

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
DEPARTAMENTO ACADÉMICA DE AGRONOMÍA Y
FITOTECNIA



“EFECTO DE LA COMBINACIÓN DE DIFERENTES DOSIS DE CITOQUININAS Y GIBERELINAS SOBRE EL CUAJADO, RETENCIÓN Y CRECIMIENTO DE FRUTOS EN EL CULTIVO DE PAPAYA (*Carica papaya* L) EN CIENEGUILLO SUR- SULLANA, 2016.”

TESIS
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AGRÓNOMO

PRESENTADA POR:
Br. MARÍA ESTHER BARBOZA IMÁN

PIURA – PERÚ
2018

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA



FACULTAD DE AGRONOMÍA

DEPARTAMENTO DE AGRONOMÍA Y FITOTECNIA



“EFECTO DE LA COMBINACIÓN DE DIFERENTES DOSIS DE
CITOQUININAS Y GIBERELINAS SOBRE EL CUAJADO, RETENCIÓN
Y CRECIMIENTO DE FRUTOS EN EL CULTIVO DE PAPAYA (*Carica*
papaya L) EN CIENEGUILLO SUR- SULLANA, 2016.”

TESIS

PARA OPTAR EL TITULO DE INGENIERO AGRÓNOMO



Ing. Heber Arnaldo Alcoser Calle MSc.

ASESOR



Br. María Esther Barboza Imán

TESISTA

PIURA 2018

DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD DE LA TESIS

Yo María Esther Barboza Imán, identificada con DNI N° 47224952, Bachiller de la escuela profesional de agronomía, de la Facultad de agronomía y domiciliada en la calle Guardia Civil 292 anexo Parachique, del Distrito de Sechura, Provincia de Sechura, Departamento de Piura.

Celular: 957843997

Email: str_barboza@hotmail.com

DECLARO BAJO JURAMENTO: que la tesis que presento es auténtica e inédita, no siendo copia parcial ni total de una tesis desarrollada, y/o realizada en el Perú o en el Extranjero, en caso contrario de resultar falsa la información que proporciono, me sujeto a los alcances de lo establecido en el Art. N° 411, del código Penal concordante con el Art. 32 de la Ley N° 27444, y Ley del Procedimiento Administrativo General y las Normas Legales de Protección a los Derechos de Autor.

En fe de lo cual firmo la presente.

Piura, febrero del 2018



María Esther Barboza Imán

DNI: 47224952



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

FACULTAD DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE AGRONOMÍA Y FITOTECNIA



“EFECTO DE LA COMBINACIÓN DE DIFERENTES DOSIS DE
CITOQUININAS Y GIBERELINAS SOBRE EL CUAJADO,
RETENCIÓN Y CRECIMIENTO DE FRUTOS EN EL CULTIVO DE
PAPAYA (*Carica papaya* L) EN CIENEGUILLO SUR- SULLANA,
2016.”

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO

APROBADA POR:

Dr. Juan Gabriel Adanaqué Zapata
PRESIDENTE

Dr. José Vicente García Castillo
VOCAL

Ing. Ricardo A. Peña Castillo MSc.
SECRETARIO

PIURA – PERÚ

2018



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
COMISION DE INVESTIGACION AGRICOLA



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS 003-2018-CIAFA-UNP

Los miembros del jurado calificador que suscriben, congregados para estudiar el Trabajo de Tesis denominado "EFECTO DE LA COMBINACION DE DIFERENTES DOSIS DE CITOQUININAS Y GIBERELINAS SOBRE EL CUAJADO, RETENCIÓN Y CRECIMIENTO DE FRUTOS EN EL CULTIVO DE PAPAYA (*Carica papaya* L) EN CIENEGUILLO SUR - SULLANA 2016", conducido por la BR. MARIA ESTHER BARBOZA IMÁN, asesorada por el Ing. Heber Alcoser Calle MSc.

Luego de oídas las observaciones y respuestas a las preguntas formuladas, la declaran APROBADO, en consecuencia queda en condiciones de ser calificada APTA para gestionar ante el Consejo Universitario de la Universidad Nacional de Piura, el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo de conformidad con lo estipulado en el artículo N° 171, inciso 2° del Estatuto General de la Universidad Nacional de Piura.

Piura, 19 de enero del 2018.

Dr. Juan Gabriel Adanaqué Zapata
Presidente

Dr. José Vicente García Castillo
Vocal

Ing. Ricardo Peña Castillo MSc.
Secretario

DEDICATORIA

A Dios por bendecirme y darme fortaleza, de haber concluido mi carrera.

Les agradezco a mis padres Catalino y Flor que con su esfuerzo y ayuda permitieron que culmine con mis estudios y la realización de este proyecto.

A mi esposo y amigos por su apoyo incondicional.

AGRADECIMIENTO

Agradecer a Dios por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido el soporte y compañía durante todo el periodo de mi carrera y que me apoyaron incondicionalmente.

Al ing. Heber Arnaldo Alcoser Calle MSc, asesor de esta tesis por su valioso aporte en la formulación y ejecución y por su permanente asesoramiento y enseñanzas en mi formación académica.

A los señores Dr. Juan Gabriel Adanaqué Zapata, Dr. José Vicente García Castillo, Ing. Ricardo A. Peña Castillo MSc miembros del jurado calificador por sus aportes y observaciones en el enriquecimiento del presente trabajo y a todos los profesores a quienes siempre guardare un grato recuerdo por sus enseñanzas y amistad que me brindaron.

Resumen

El presente trabajo de investigación se planificó con el objetivo de determinar el efecto de la combinación de tres dosis de citoquininas (X-Cyte) y tres dosis de giberelinas (Ryz-Up), sobre el cuajado, retención y crecimiento de los frutos en una plantación de papaya, instalada en el valle de Cieneguillo sur (Sullana) en el año 2016. Los factores que se estudiaron fueron, dosis de citoquininas: 2,7 y 12 ppm y dosis de giberelinas: 5, 10 y 15 ppm, utilizándose un diseño experimental de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Al término del trabajo se obtuvieron las siguientes conclusiones: Las dosis de Citoquininas (X-Cyte) ensayadas, fue el factor que mejor influencia tuvo, en las respuestas de las observaciones experimentales, con la excepción de Peso de fruto, Número de frutos caídos y los Diámetros Ecuatorial y Polar; destacando la dosis de 12 ppm, pues con ella se obtuvo el mayor rendimiento de papaya, 13.02 tm.ha⁻¹. Las dosis de Giberelinas (Ryz-Up) estudiadas, prácticamente no tuvieron mayor incidencia en el experimento, puesto que ninguna característica estudiada, presentó significación estadística, con la única excepción del número de frutos cosechados. Solamente en tres observaciones, se encontró significación estadística, en la interacción C x G: Peso de fruto, Número de frutos cuajados y Diámetro polar de ellos, lo cual implica, que ambos factores, actúan en forma conjunta, sobre dichas características. El componente, de mayor influencia sobre el rendimiento de papaya, fue el número de frutos cosechados, existiendo una relación directa entre ellos. Los tratamientos (Aplicaciones) solamente superaron estadísticamente al Testigo, en la característica Número de botones y flores.

Palabras Claves: Combinación, dosis, papaya, interacción.

ÍNDICE

CAPITULO I

| | |
|--------------------|---|
| INTRODUCCIÓN | 1 |
|--------------------|---|

| | |
|---------------------|---|
| 1.1. OBJETIVOS..... | 2 |
|---------------------|---|

CAPITULO II

| | |
|--------------------------------|---|
| REVISIÓN DE BIBLIOGRAFÍA | 3 |
|--------------------------------|---|

| | |
|------------------------------------|---|
| 2.1 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA | 3 |
|------------------------------------|---|

| | |
|---------------------------------|---|
| 2.2 MORFOLOGÍA DEL CULTIVO..... | 3 |
|---------------------------------|---|

| | |
|---------------------|---|
| 2.2.1. Planta | 3 |
|---------------------|---|

| | |
|-------------------------------|---|
| 2.2.2. Sistema radicular..... | 4 |
|-------------------------------|---|

| | |
|--------------------|---|
| 2.2.3. Hojas | 4 |
|--------------------|---|

| | |
|---------------------|---|
| 2.2.4. Flores | 4 |
|---------------------|---|

| | |
|--------------------|---|
| 2.2.5. Fruto | 5 |
|--------------------|---|

| | |
|--|---|
| 2.3 EXIGENCIAS EN EL CLIMA Y SUELO | 5 |
|--|---|

| | |
|--------------------------|---|
| 2.3.1. Temperatura | 6 |
|--------------------------|---|

| | |
|----------------------|---|
| 2.3.2. Humedad | 6 |
|----------------------|---|

| | |
|------------------|---|
| 2.3.3. Luz | 6 |
|------------------|---|

| | |
|--------------------|---|
| 2.3.4. Suelo | 6 |
|--------------------|---|

| | |
|-----------------------|---|
| 2.4 PROPAGACIÓN | 7 |
|-----------------------|---|

| | |
|------------------------------------|---|
| 2.4.1. Propagación vegetativa..... | 7 |
|------------------------------------|---|

| | |
|--------------------------------------|---|
| 2.4.2. Propagación por semilla | 7 |
|--------------------------------------|---|

| | |
|--------------------|---|
| 2.5 VARIEDAD | 7 |
|--------------------|---|

| | |
|---------------------------|---|
| 2.6 FITORREGULADORES..... | 8 |
|---------------------------|---|

| | |
|------------------------------|---|
| 2.6.1. Las giberelinas | 8 |
|------------------------------|---|

| | |
|-------------------------------|----|
| 2.6.2. Las citoquininas | 10 |
|-------------------------------|----|

| | |
|--------------------------------------|----|
| 2.6.3. Propagación por semilla | 11 |
|--------------------------------------|----|

| | |
|--|----|
| 2.7 ANTECEDENTES DEL USO DE CITOQUININAS Y GIBERELINAS | 13 |
|--|----|

CAPITULO III

| | |
|--|-----------|
| MATERIALES Y MÉTODOS..... | 15 |
| 3.1 CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR..... | 15 |
| 3.2 MATERIALES | 16 |
| 3.3 METODOLOGÍA | 17 |
| 3.4 CONDUCCIÓN DEL EXPERIMENTO..... | 20 |
| 3.5 ANTECEDENTES DEL USO DE CITOQUININAS Y GIBERELINAS | 21 |
| CAPITULO IV | |
| RESULTADOS Y DISCUSIÓN | 22 |
| 4.1. ANÁLISIS DE SUELO..... | 23 |
| 4.2. INFORMACIÓN METEOROLÓGICA | 23 |
| 4.3. ANÁLISIS ESTADÍSTICO..... | 25 |
| 4.4. ANÁLISIS ECONÓMICO | 25 |
| CAPITULO V | |
| CONCLUSIONES..... | 54 |
| CAPITULO VI | |
| RECOMENDACIONES | 55 |
| CAPITULO VII | |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 56 |
| CAPITULO VIII | |
| ANEXOS | 59 |

ÍNDICE DE CUADROS

| | |
|---|-----------|
| 3.1. Determinaciones y métodos del análisis de suelo..... | 17 |
| 3.2. Factores y niveles de estudio | 18 |
| 3.3. Tratamientos | 18 |
| 3.4. Dosis del producto comercial y del ingrediente activo aplicado por tratamiento..... | 19 |
| 4.5. Resultados análisis físico - químico del suelo | 23 |
| 4.6. Registros meteorológicos mensuales 2016. Estación meteorológica Miraflores del SENAMHI | 24 |
| 4.7. Análisis de varianza del rendimiento de papaya (Tm. Ha⁻¹) | 27 |
| 4.8. Prueba de Duncan para los aspectos principales de citoquininas y giberelinas e interacción C x G y comparación tratamiento vs testigo, sobre el rendimiento de papaya (Tm. Ha⁻¹) | 27 |
| 4.9. Análisis de varianza del peso individual de frutos (kg) | 31 |
| 4.10. Prueba de Duncan para los aspectos principales de citoquininas y giberelinas e interacción C x G y comparación tratamiento vs testigo, sobre el peso individual de frutos (kg) | 31 |
| 4.11. Análisis de varianza del número de frutos cosechados. Datos transformados \sqrt{x}..... | 34 |

| | |
|--|----|
| 4.12. Prueba de Duncan para los aspectos principales de citoquininas y giberelinas e interacción C x G y comparación tratamiento vs testigo, sobre el número de frutos cosechados | 34 |
| 4.13. Análisis de varianza del número de frutos cuajados. Datos transformados \sqrt{x} | 37 |
| 4.14. Prueba de Duncan para los aspectos principales de citoquininas y giberelinas e interacción C x G y comparación tratamiento vs testigo, sobre el número de frutos cuajados | 38 |
| 4.15. Análisis de varianza del número de frutos caídos. Datos transformados $\sqrt{x} + 1$ | 40 |
| 4.16. Prueba de Duncan para los aspectos principales de citoquininas y giberelinas e interacción C x G y comparación tratamiento vs testigo, sobre el número de frutos caídos..... | 40 |
| 4.17. Análisis de varianza del diámetro ecuatorial (cm) | 43 |
| 4.18. Prueba de Duncan para los aspectos principales de citoquininas y giberelinas e interacción C x G y comparación tratamiento vs testigo, sobre el diámetro ecuatorial (cm)..... | 43 |
| 4.19. Análisis de varianza del diámetro polar (cm) | 46 |
| 4.20. Prueba de Duncan para los aspectos principales de citoquininas y giberelinas e interacción C x G y comparación tratamiento vs testigo, sobre el diámetro polar (cm) | 46 |

| | |
|---|----|
| 4.21. Análisis de varianza del número de botones y flores. Datos transformados \sqrt{x} | 48 |
| 4.22. Prueba de Duncan para los aspectos principales de citoquininas y giberelinas e interacción C x G y comparación tratamiento vs testigo, sobre el número de botones y flores | 48 |
| 4.23. Análisis de varianza del número de flores caídas. Datos transformados \sqrt{x} | 51 |
| 4.24. Prueba de Duncan para los aspectos principales de citoquininas y giberelinas e interacción C x G y comparación tratamiento vs testigo, sobre el número de flores caídas | 51 |
| 4.25. Análisis económico..... | 51 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| 4.1. Efecto de la dosis de citoquininas sobre el rendimiento de papaya (Tm. Ha ⁻¹)..... | 28 |
| 4.2. Efecto de la dosis de giberelinas sobre el rendimiento de papaya (Tm. Ha ⁻¹) | 28 |
| 4.3. Efecto de la interacción citoquininas x giberelinas sobre el rendimiento de papaya (Tm. Ha ⁻¹)..... | 29 |
| 4.4. Comparación promedio de tratamiento vs testigo sobre el rendimiento de papaya (Tm. Ha ⁻¹)..... | 29 |
| 4.5. Efecto de la interacción citoquininas x giberelinas sobre el peso individual del fruto (kg) | 32 |
| 4.6. Efecto de la dosis de citoquininas sobre el número de frutos cosechados | 35 |
| 4.7. Efecto de la dosis de giberelinas sobre el número de frutos cosechados | 35 |
| 4.8. Efecto de la dosis de citoquininas sobre el número de frutos cuajados..... | 38 |
| 4.9. Efecto de la interacción citoquininas x giberelinas sobre el número de frutos cuajados | 39 |
| 4.10. Efecto de la dosis de citoquininas sobre el número de frutos caídos | 41 |
| 4.11. Efecto de la dosis de giberelinas sobre el número de frutos caídos | 41 |
| 4.12. Efecto de la dosis de citoquininas sobre el diámetro ecuatorial de los frutos (cm) | 44 |
| 4.13. Efecto de la dosis de giberelinas sobre el diámetro ecuatorial de los frutos (cm)..... | 44 |
| 4.14. Efecto de la interacción citoquininas x giberelinas sobre el diámetro polar de los frutos (cm) | 47 |
| 4.15. Efecto de la dosis de citoquininas sobre el número de botones y flores | 49 |
| 4.16. comparación promedio de tratamientos vs testigo sobre el número de botones y flores..... | 49 |
| 4.17. Efecto de la dosis de citoquininas sobre el número de flores caídas..... | 52 |
| 4.18. Relación beneficio costo | 53 |

ÍNDICE DE ANEXOS

| | |
|---|----|
| ANEXO 1: Rendimiento de papaya (Tm. Ha ⁻¹) | 60 |
| ANEXO 2: Peso individual del fruto (Kg) | 61 |
| ANEXO 3: Número de frutos cosechados. Datos originales | 62 |
| ANEXO 4: Número de frutos cosechados. Datos transformados (\sqrt{x}) | 63 |
| ANEXO 5: Número de frutos cuajados. Datos originales | 64 |
| ANEXO 6: Número de frutos cuajados. Datos transformados (\sqrt{x}) | 65 |
| ANEXO 7: Número de frutos caídos. Datos originales | 66 |
| ANEXO 8: Número de frutos caídos. Datos transformados ($\sqrt{x} + 1$) | 67 |
| ANEXO 9: Diámetro ecuatorial de los frutos (cm) | 68 |
| ANEXO 10: Diámetro polar de los fruto (cm) | 69 |
| ANEXO 11: Número de botones y flores. Datos originales | 70 |
| ANEXO 12: Número de botones y flores. Datos transformados (\sqrt{x}) | 71 |
| ANEXO 13: Número de flores caídas. Datos originales | 72 |
| ANEXO 14: Número de flores caídas. Datos transformados (\sqrt{x}) | 73 |
| ANEXO 15: Resumen de los datos de análisis de varianza y Duncan | 74 |
| ANEXO 16: Análisis económico | 75 |
| ANEXO 17: Análisis de suelo | 77 |

ÍNDICE DE FIGURAS EN ANEXOS

| | |
|--|----|
| 8.1. Croquis del campo experimental | 78 |
| 8.2. Distribución de plantas por tratamiento | 79 |
| 8.3. Estacas | 80 |
| 8.4. Productos aplicados en el campo experimental | 80 |
| 8.5. Materiales usados en campo para evaluación | 81 |
| 8.6. Selección de las plantas | 81 |
| 8.7. Evaluación de plantas seleccionadas..... | 82 |
| 8.8. Aplicación del producto | 82 |
| 8.9. Cosecha | 83 |
| 8.10. Evaluación de la cosecha | 83 |
| 8.11. Evaluación del diámetro ecuatorial del fruto | 84 |
| 8.12. Evaluación del diámetro polar del fruto | 84 |
| 8.13. Peso del fruto | 85 |

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

La papaya común es la cuarta fruta tropical por su importancia económica. Otras papayas se cultivan en los Andes. Todas son nativas de América Central y del Sur. Además de la fruta, las papayas producen la papainasa, una enzima proteolítica con usos medicinales e industriales. Tienen gran importancia social, por su ciclo corto, su producción continua, su adaptación a parcelas pequeñas, y su demanda constante de mano de obra. (FONTAGRO, 2015)

El fruto de la papaya, tiene diferentes usos, tanto como fruta fresca, en jugos, batidos, helados, como parte de las ensaladas, dulces diversos de elaboración casera o envasados por la industria, tanto verdes como maduros. Algunos países de Asia, África y Oceanía los destinan a la obtención de látex. De este líquido lechoso que es abundante en los frutos verdes, se extrae la papaína. La papaína se usa ampliamente como ablandador de carnes y también en la clarificación de cervezas y otras bebidas. Es de gran utilidad para suavizar las lanas, así como en el curtido de las pieles. Tiene gran aplicación en la fabricación de caucho y además en la preparación de productos medicinales y de remedios caseros, etc. (monografias.com S.A)

En este proyecto se determinó el efecto de la combinación de diferentes dosis de citoquininas y giberelinas sobre el cuajado, retención y crecimiento de frutos de papaya.

1.1. OBJETIVOS

Objetivo General

1. Determinar el efecto de la combinación de diferentes dosis de citoquininas y giberelinas sobre el cuajado, retención y crecimiento del fruto de una plantación de papaya instalada en Cieneguillo Sur, Sullana 2016.

Objetivos específicos

1. Determinar el efecto de la dosis de citoquininas sobre el cuajado, retención y desarrollo del fruto de papaya.
2. Determinar el efecto de la dosis de giberelinas sobre el cuajado, retención y desarrollo del fruto de papaya.
3. Determinar la interacción entre las dosis de citoquininas y la dosis de giberelinas sobre el cuajado, retención y desarrollo de frutos de papaya.

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE BIBLIOGRAFÍA

2.1. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA.

Según la clasificación de Arthur Cronquist:

| | |
|---------------------|--------------------------|
| Reino | : Vegetal |
| Sub Reino | : Fanerógama |
| División | : Anthophita |
| Sub División | : Angiosperma |
| Clase | : Dicotiledónea |
| Subclase | : Arquiclamidae |
| Orden | : Parietales |
| Familia | : Caricáceas |
| Género | : Carica |
| Especie | : <i>Carica papaya</i> L |
| Nombre Común | : Papaya |

(Tijero, 1992)

2.2. MORFOLOGÍA DEL CULTIVO.

2.2.1. Planta

Hierba arborescente de crecimiento rápido, de corta vida, de tallo sencillo o algunas veces ramificado, de 2-10 m de altura, con el tronco recto, cilíndrico, suave, esponjoso-fibroso suelto, jugoso, hueco, de color gris o café grisáceo, de 10-30 cm de diámetro y endurecido por la presencia de cicatrices

grandes y prominentes causadas por la caída de hojas e inflorescencias. (INFOAGRO, 1997)

2.2.2.Sistema radicular

Presenta una raíz principal pivotante que puede desarrollarse hasta un metro de profundidad. Las raíces secundarias se desarrollan en un radio de 80 cm y la mayor concentración de raíces absorbentes se encuentra en los primeros 20 cm. (CÓRDOVA, 2010)

2.2.3.Hojas

Alternas, aglomeradas en el ápice del tronco y ramas, de pecíolo largo; ampliamente patentes, de 25-75 cm de diámetro, lisas, más o menos profundamente palmeadas con venas medias robustas, irradiantes; la base es profundamente cordada con lóbulos sobrepuestos; hay de 7-11 lóbulos grandes, cada uno con la base ancha o un tanto constreñido y acuminado, ápice agudo, palmatinervado e irregularmente pentalobado. El haz de la hoja es de color verde oscuro o verde amarillo, brillante, marcado en forma visible por las nervaduras hundidas de color blanco amarillento y las venas reticuladas; por debajo es de color verde amarillento pálido y opaco con nervaduras y venas prominentes y visibles; el pecíolo es redondeado de color verde amarillento, teñido con morado claro o violeta, fistular, frágil, de 25-100 cm de largo y 0,5-1.5 cm de grueso. (INFOAGRO, 1997)

2.2.4. Flores

Los arbustos de papayo tienen tres clases de pies diferentes; unos con flores femeninas, otros con flores hermafroditas y otros con flores masculinas.

❖ **Las flores femeninas:** Tiene un cáliz formado por una corona o estrella de cinco puntas muy pronunciada y fácil de distinguir. Encima de éste se encuentra el ovario, cubierto por los sépalos; éstos son cinco, de color blanco amarillo, y cuando muy tiernos, ligeramente tocados de violeta en la punta;

no están soldados. Los estigmas son cinco, de color amarillo, y tienen forma de abanico. Los frutos de este pie son grandes y globosos. (INFOAGRO, 1997)

❖ **Las flores hermafroditas:** Tienen los dos sexos y el árbol que las posee tiene a su vez tres clases de flores diferentes. Una llamada *pentandria*, parecida a la flor femenina, pero al separar los pétalos se aprecian cinco estambres y el ovario es lobulado. Los frutos de esta flor son globosos y lobulados. La siguiente flor es la llamada *elongata* y tiene diez estambres, colocados en dos tandas; la flor es alargada y de forma cilíndrica, al igual que el ovario, dando frutos alargados. El último tipo de flor es la *intermedia o irregular*, no es una flor bien constituida, formando frutos deformes. (INFOAGRO, 1997)

❖ **Las flores masculinas:** crecen en largos pedúnculos de más de medio metro de longitud y en cuyos extremos se encuentran racimos constituidos por 15 - 20 florecillas. Las flores están formadas por un largo tubo constituido por los pétalos soldados, en cuyo interior se encuentran 10 estambres, colocados en dos tandas de a cinco cada una. La flor tiene un pequeño pistilo rudimentario y carece de estigmas. Estas flores no dan frutos, pero si lo hacen son alargados y de poca calidad. (INFOAGRO, 1997)

2.2.5.Fruto

Baya ovoide-oblonga, piriforme o casi cilíndrica, grande, carnososa, jugosa, ranurada longitudinalmente en su parte superior, de color verde amarillento, amarillo o anaranjado amarillo cuando madura, de una celda, de color anaranjado o rojizo por dentro con numerosas semillas parietales y de 10 - 25 cm o más de largo y 7-15 cm o más de diámetro. Las semillas son de color negro, redondeado u ovoide y encerradas en un arilo transparente. Los cotiledones son ovoide-oblongos, aplanados y de color blanco. (INFOAGRO, 1997)

2.3. EXIGENCIAS EN CLIMA Y SUELO

2.3.1. Temperatura

Es el factor climático limitante, que permite que este frutal se desarrolle, o no. El rango de temperatura es entre 22° y 30°C, pero su óptima es entre 23° y 26°C. Las temperaturas bajas inhiben el crecimiento de las plantas y las temperaturas altas, le provocan abscisión floral y baja en la producción. Canículas y sequías especialmente en la floración ocasionan la caída del fruto llegando inclusive, a suspender el crecimiento del mismo. (Bio sembríos EIRL, 2016)

2.3.2. Humedad

La planta de papaya está compuesta alrededor de un 85 % de agua. La papaya, tanto en el proceso de germinación, vivero y primeros meses después de plantada, necesita para su crecimiento y desarrollo una gran cantidad de agua, por lo cual en esta fase se deben realizar riegos semanales. En la época seca y cuando la lluvia no es adecuada, se debe recurrir al riego para mantener las plantas con un buen desarrollo. (Bio sembríos EIRL, 2016)

2.3.3. Luz

La papaya necesita abundante luz debido a su gran actividad fotosintética. Es imposible desarrollar plantaciones con restricciones de luz, pues las plantas serían alargadas y amarillas, lo que trae como consecuencia un inadecuado desarrollo de las plantas. (Bio sembríos EIRL, 2016)

2.3.4. Suelo

Las principales características que debe reunir un suelo para este cultivo son las siguientes: Suelto y húmedo. Con buen drenaje. Alto contenido de materia orgánica. Un pH que fluctúe entre seis y siete. Suelos fértiles y profundos. (Bio sembríos EIRL, 2016)

2.4. PROPAGACIÓN

2.4.1. Propagación vegetativa

Se realiza mediante esquejes obtenidos de las ramificaciones del arbolito de forma artificial, ya que el papayo no se ramifica hasta cuando tienen tres o cuatros años. Los árboles viejos sufrirán la operación de desmoche o eliminación de la cabeza o cogollo del árbol, provocando así la producción de ramas o cogollos laterales. Los esquejes serán los brotes de 25-30 cm que se cortan y se cauterizan con agua caliente a unos 50 °C. Estos se plantan en macetas que se colocan en lugares protegidos de los rayos solares y con humedad hasta la emisión de raíces. Este método de propagación es muy laborioso y costoso ya que implica el mantenimiento de plantaciones de más de tres años para la obtención de plantas madre. (Linneo, 1753)

2.4.2. Propagación por semilla.

Es la forma más económica y fácil de propagar el papayo. Se obtendrán distintos resultados, según se empleen semillas procedentes de árboles femeninos fecundados con papayos masculinos o semillas procedentes de árboles femeninos y hermafroditas. El poder germinativo de las semillas del papayo suele ser corto, por lo que se hará una siembra lo más cerca posible a la época de recolección. Esta siembra puede ser directa sobre el terreno o previa en semillero. La siembra en semillero se hará empleando macetas de turba y plástico negro de 10 cm de diámetro y 15 cm de profundidad. La tierra del semillero deberá mantenerse húmeda, cuando las plantitas tengan unos 10-15 cm (unos dos meses después de la siembra) de altura se trasplantarán al terreno de cultivo. (Linneo, 1753)

2.5. VARIEDAD

Papaya variedad know you f1

Este híbrido fue desarrollado por Fengshan Estacion experimental Hortícola Tropical. Las semillas son producidas por known-Ti. Las plantas se caracterizan por ser vigorosas, resistentes a diferentes tipos de virosis y fácil de cultivar.

La fruta en producción llega a pesar alrededor de 1,1 – 3 kg la pulpa varía de acuerdo a la variedad (roja, rosada, amarilla). Una fruta de buen sabor y firmeza para el consumo doméstico y el procesamiento.

Este híbrido es tolerante al virus de la mancha anular; las plantas son gruesas y resistentes a cambios bruscos de temperatura, producción temprana y rendimiento en gran medida, con una producción aproximada de 200 toneladas por Ha. Obteniendo de 11° -12° Brix. (Bio sembríos EIRL, 2016)

2.6. FITORREGULADORES

Fitorregulador

Es un producto regulador del crecimiento de las plantas; normalmente se trata de hormonas vegetales (fitohormonas), y sus principales funciones son estimular o paralizar el desarrollo de las raíces y de las partes aéreas.

Las fitohormonas son compuestos orgánicos sintetizados en un órgano o sistema de la planta y que se translocan a otro órgano donde, a muy bajas concentraciones, provocan una respuesta fisiológica.

Una planta, para crecer, necesita luz, oxígeno (CO₂, que principalmente toma del aire), agua y elementos minerales, incluido el nitrógeno, que toma principalmente del suelo. Con todos estos elementos, la planta fabrica materia orgánica, convirtiendo materiales sencillos en los complejos compuestos de los que están formado los seres vivos.

2.6.1.Las giberelinas

Las giberelinas fueron descubiertas por el científico japonés KURUSAWA, el cual investigaba las causas que dan origen a la enfermedad llamada “bakanae”, en el arroz, descubriendo que el organismo patógeno era el hongo *Gibberella fujikuroi*. Entre otros efectos, dicha enfermedad determina una exagerada elongación del tallo de las plantas atacadas.

Este mismo autor indica que en 1935 YABUTA, logró extraer una sustancia que determinaba alargamiento de los tallos, partiendo del cultivo

“in vitro” de *Gibberella fujikuroi*, siendo hasta 1950 cuando se inició la extracción en gran escala de dicha sustancia, hormona a la que se acordó llamar giberelinas. (CALDERON, 1987)

Así mismo indica, que son las giberelinas compuestos muy estables y de rápida difusión en las plantas. Su manera de actuar en los vegetales ha sido estudiada extensamente, sabiéndose que los efectos por ella determinados depende de muchos factores, tales como la especie de que se trate, el órgano sobre el que actúe, los niveles de otras hormonas y de inhibidores, edad de las plantas, época de aplicación, fertilidad de suelo, etc. (CALDERON, 1987)

Por otro lado da a conocer que son múltiples y muy variados los efectos que las giberelinas tienen sobre el desarrollo vegetal. Determinan una gran elongación celular en los brotes de algunas plantas, especialmente cuando se aplican a ciertos mutantes enanos, provocando gran alargamiento de los tallos. Inducen estímulos a ciertas enzimas, tales como la amilasa, en proceso de germinación de algunas semillas. Interviniendo en el letargo de la vegetación en árboles de hoja caduca, si como en muchos tipos de semilla. Inducen a la floración de especies de días largos en épocas de días cortos. Provocan partenocarpia, es decir la obtención de frutos sin semilla. (CALDERON, 1987)

Las giberelinas provocan una expansión de las células mediante la inyección de enzimas que debilitan las paredes celulares. El tratamiento con giberelinas provoca la formación de enzimas proteolíticas de las que puede esperarse una liberación de triptófano precursor de la IAA. Con frecuencia estas pueden transportar a las auxinas a su lugar de acción en la plantas. Así mismo; otro mecanismo mediante el cual las giberelinas pueden estimular la expansión celular es la hidrólisis del almidón, resultante de la producción de la alfa-amilasa generado por las giberelinas, pudiendo incrementar la concentración de azúcares y elevando así la presión osmótica a la savia celular, de modo que el agua entre a la célula, y tienda a expandirse. (WEAVER, 1989)

(URBINA, 2012) Manifiesta que las giberelinas son fitorreguladores que influyen mucho en el crecimiento del fruto.

Acción de las giberelinas

- División celular e inducción en la síntesis de enzimas.
- Induce la floración en plantas en días largos
- Inhibe la formación de órganos.
- Induce la floración precoz en árboles.

2.6.2.Las Citoquininas

Las citoquininas son hormonas esenciales en el accionar de varios procesos vinculados al crecimiento y desarrollo de las plantas y relacionados a la acción de varios genes. El reconocimiento que citoquininas pudiesen corresponder a hormonas vegetales se inició con el descubrimiento de la kinetina en la época de los 50. Posteriormente se descubrió la existencia natural de citoquininas en diferentes especies, siendo la zeatina, inicialmente hallada en semillas de maíz, la más frecuente y abundante. Junto a la zeatina se detectaron otros compuestos de acción semejante en el endospermo líquido de coco o “agua de coco”. (HORTICULTIVOS, 2016)

Las citoquininas se localizan en ambos sistemas conductores, floema y xilema y su presencia se considera como una posible señal vinculada con un déficit de nutrientes en el suelo. Experimentos con injerto de plantas, han tratado de demostrar el transporte de estas hormonas desde la raíz hacia las partes aéreas, aunque esta movilización ascendente aún no parece estar muy bien establecida. (HORTICULTIVOS, 2016)

Efectos de las citoquininas en las plantas

- ✓ Promover la diferenciación celular.
- ✓ Estimular la división celular (como también lo hace las auxinas).
- ✓ Reinvertir la dominancia apical (activan el crecimiento de las yemas laterales).
- ✓ Activación de yemas adventicias.
- ✓ Intervenir en el desarrollo y tamaño del fruto.
- ✓ Inducción de partenocarpia (formación de frutos sin fecundación previa) en frutos.

- ✓ Retrasar la senescencia de las hojas (efecto contrario al etileno).
(Agromatica (Agricultura e información sobre el huerto), 2016)

2.6.3. Características Técnicas de los Fitorreguladores

- **Nombre Comercial:** Ryz Up

Ryz Up es un ácido giberelico de alta calidad que estimula la multiplicación de las células, promueve un mejor cuajado de frutos y uniformiza las cosechas, retardando la maduración. Acelera la floración y produce alargamiento en los tallos, mejora las condiciones del cultivo, induce la floración e interrumpe la latencia de tubérculos.

Generalidades

- Ingrediente Activo: Ácido Giberelico (AG3)
- Concentración: 44 g/l
- Formulación: Líquido Soluble
- Grupo químico: Regulador de crecimiento
- Modo de acción: provoca el crecimiento en alargamiento de las células, alargamiento de tallos, refuerza la dominancia apical, estimula el crecimiento de las hojas y de yemas laterales.
(BAYER)

- **Nombre comercial:** X- Cyte

X- CYTE es un regulador de crecimiento con alta concentración de Citoquininas, diseñado para aliviar el estrés e inhibir la muerte prematura de la planta al controlar los niveles de etileno y ácido abscísico, las hormonas de envejecimiento y muerte prematura.

Beneficios

- Incrementa la viabilidad del polen en condiciones de alta temperatura, favoreciendo la polinización de las flores bajo esas condiciones.
- Aumenta la resistencia a condiciones de estrés abiótico y biótico.
- Favorece el brotamiento de yemas vegetativas y reproductivas.

- Promueve la regeneración de nuevas raíces cuando han sido afectadas por patógenos.
- Mantiene controlado los niveles de etileno previniendo la caída de flores y frutos.

Generalidades

- Nombre comercial: X- Cyte.
- Nombre químico:

| INGREDIENTE ACTIVO | COMPOSICIÓN QUÍMICA | NOMBRE QUÍMICO/ SINÓNIMOS | FORMULA QUÍMICA |
|-------------------------------------|----------------------------|----------------------------------|------------------------|
| Citoquininas (como kinetina) | 0.04 % (p/p) | Citoquininas, Kinetina | $C_{10}H_9N_5O$ |
| Ingredientes inertes | 99.96 % (p/p) | | |

- Formulación química: concentrado soluble.
- Grupo químico: regulador de crecimiento vegetal.
- Registro SENASA: Reg. PBUA N° 156- SENASA

• **Propiedades físico químicas**

- Estado físico: Líquido.
- Color: claro o transparente.
- Olor: sin olor
- Inflamabilidad: no inflamable.
- Explosividad: no explosivo.
- Propiedades oxidantes: no disponible.
- Punto de ebullición: 100°C.
- Densidad: 1.01 – 1.02.

• **Propiedades toxicológicas**

- DL_{50} Oral = 2,000 mg/kg
- DL_{50} Dermal = 4,000 mg/kg

- **Modo de acción**

Las citoquininas promueven la diferenciación, división y crecimiento celular; induce la formación de yemas vegetativas y reproductivas; retarda el envejecimiento de la planta, activa la división celular y limita la síntesis de etileno; favorece la polinización en condiciones de altas temperaturas mayores a 30.5°C.

- **Compatibilidad:**

Es compatible con la mayoría de plaguicidas y fertilizantes foliares. (FICHA TÉCNICA Stoller, X-cyte)

2.7. ANTECEDENTES DEL USO DE CITOCININAS Y GIBERELINAS

Citoquininas:

- Incremento en la calidad y tamaño de los frutos (aguacate, banano, café, durazno, manzana, nectarino, nogal, peral, limón, naranja) (Cevallos, 2016)
- En una tesis en el cultivo de mango se obtuvo un efecto positivo de los productos Stimplex y quimifol calcio sobre la conservación de los frutos de mango de los cultivares Kent y haden. El tratamiento (T3) Stimplex + quimifol calcio fue el que menor peso perdió con 3.64 % mientras que el testigo sin aplicación fue el que más peso perdió con 5.15%.
- Los tratamientos de mejor rentabilidad económica son kent + quimifol calcio (C2 T2) por tener una relación beneficio/costo de 1.24. (CORDOVA, 2005)

Giberelinas:

- En vid se hacen aplicaciones de giberelinas para que los racimos tengan uvas de mayor tamaño. (valencia, 2003)
- Después de haber ejecutado varios trabajos concluyen: en limones y limas las aplicaciones de ácidos giberelicos retarda la maduración total del fruto; en cambio para el caso de naranja, toronjas y mandarinas hay un retardo en el envejecimiento de los tejidos de la cascara. (COGGINS, H.Z, HIELD, & W.W, 1963)

- Al aplicar ácido giberelico a naranjas de tipo “navel” encontramos que este tiende a disminuir la incidencia y gravedad del manchado y descomposición de la cascara. además señala la susceptibilidad de frutos a podredumbre en condiciones de almacenaje, puede estar asociada a la alta fertilización nitrogenada. (EAKS, 1959)
- Al aplicar ácido giberelico a dosis 200 a 600 ppm, en post- cosecha logro los mejores resultados en conservación de algunas características físicas y químicas de frutos de plátano cultivar Cavendish. (VIDARTE, 1994)
- En una tesis en cultivo de mango del año 2004 se usaron los productos Ryzup, promalina, byozyme, nitrato de potasio; en los cuales la mayor longitud se alcanzó con promalina y byozyme y nitrato de potasio, superando al testigo. En cuanto al peso del fruto promedio del fruto todos los tratamientos en estudio superaron al testigo; en cuanto al beneficio costo el mejor tratamiento se obtuvo con Ryzup con un valor de 0.70, seguido del tratamiento con nitrato de potasio cristalizado 2% con un valor de 0.41. una de las recomendaciones fue utilizar Ryzup 0.05% y nitrato de potasio cristalizado 2% en aplicaciones foliares a las plantaciones de mango cultivar haden por ser el tratamiento que se obtuvo mejores resultados. (RAMOS J. A., 2004)
- En una tesis de semillas de papaya se encontró que la mejor dosis de ácido giberelico fue 100 ppm con la que se logró el mayor porcentaje de germinación (90.62%), velocidad (3.67 plantas/día), altura de planta (11.35cm), longitud de raíces (3.60 cm), relaciones tallo/ raíces (3.31), numero de hojas por planta (4.56), área foliar por planta (17.42cm²) y porcentaje de plantas aptas para el trasplante (88.7%). (RAMOS J. C., 2000)
- En una tesis sobre el cultivo de banano se obtuvo como resultado que la conservación de la maduración de los frutos fue influencia por el ácido giberelico y la refrigeración, retardando la maduración y manteniendo los frutos hasta los 30 DDA. También se observó que la conservación del pH en los frutos de banano en estado verde maduro a altas dosis de AG3 y refrigerados a 14°C fue influenciado por refrigeración y el ácido giberelico. (RODO, 2000)

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR

3.1.1. Localización del ensayo

La investigación se realizó en una parcela con plantación de Papaya ubicada en el lateral 42.19 B Canal Mocho – Cieneguillo Sur.

Propietario y productor del campo experimental: Ing. Heber Alcoser Calle MSc.

Ubicada en:

| | | |
|--------------|---|-----------------|
| Región | : | Piura |
| Departamento | : | Piura |
| Provincia | : | Sullana |
| Distrito | : | Cieneguillo Sur |
| Valle | : | Chira |

3.1.2. Ubicación geográfica

El lugar se encuentra en las coordenadas Geo referenciales:

| | | |
|----------------|---|-------------|
| Latitud sur | : | 4° 59' 20" |
| Longitud oeste | : | 80° 40' 48" |
| Altitud | : | 62 msnm |

3.1.3. Duración del experimento

El presente experimento tuvo una duración de aproximadamente de 6 meses, la fase de campo y de análisis se realizó entre los meses de Abril a Setiembre del 2016

3.2. MATERIALES

3.2.1. Insumos

- Plantas de papaya de 8 meses de edad.
- Fitorreguladores: Ryz Up, X- Cyte
- Nitrato de Amonio
- Fosfato Mono amónico
- Sulfato de Potasio
- Quelatos This Micromix

3.2.2. Equipos y Materiales

a. De campo

Plástico de colores (rojo, verde, blanco, amarillo)

Mochila manual de 15 litros de capacidad.

Tablero de apuntes

Cámara digital.

Balanza digital.

Vernier

Estacas

b. De escritorio

Computadora

Impresora

Calculadora

3.2.3. Material experimental

El material experimental lo constituyo, tres diferentes dosis de Giberelinas y tres diferentes dosis de Citoquininas.

3.3. METODOLOGÍA

Análisis de suelo

Previo a la instalación del experimento se efectuó el muestreo del suelo a una profundidad de hasta 30cm, con la finalidad de obtener 4 sub muestras las que se homogenizaron y posteriormente por la técnica del cuarteo se obtuvo una muestra de 1 kg. En la que se efectuó el análisis físico químico del suelo. En la muestra se realizó las determinaciones que se indican en el cuadro siguiente:

Cuadro 3.1: Determinaciones y Métodos del análisis del suelo

| DETERMINACIÓN | UNIDAD | MÉTODO |
|---------------------------------------|----------------------|--|
| Textura | % | Bouyoucus |
| PH (1: 2.5) | | Potenciométrico |
| Materia orgánica | % | Walkley y Black |
| Nitrógeno total | % | Estimado a partir de la materia orgánica |
| Calcáreo (CaCO_3) | % | Volumétrico |
| Fósforo disponible | ppm P | Olsen |
| Potasio asimilable | ppm K | Espectrofotometría |
| Conductividad eléctrica | ds/m a 25°C | Radiométrico |
| C.I.C. | Cmol (+)/kg de suelo | Sumatoria de bases cambiables |
| Bases cambiables: | | |
| - Ca^{++} y Mg^{++} | Cmol(+)/kg de suelo | Complejométrico |
| - Na^+ y K^+ | Cmol(+)/kg de suelo | Complejométrico |

3.3.1. Diseño experimental

El diseño experimental que se utilizó es el de bloques completos al azar (BCA), dispuestos en arreglo factorial 3x3, más un testigo sin aplicación, se utilizó cuatro repeticiones y cada unidad experimental fue tres plantas. El análisis estadístico comprendió el análisis de varianza y prueba de Duncan a nivel de significación 0.05.

3.3.2. Factores en estudio

Se estudió dos factores que son dosis de giberelinas y dosis citoquininas. Las fuentes de citoquininas y giberelinas fueron los productos comerciales Ryz Up y X- Cyte, respectivamente.

Cuadro 3.2: Factores y niveles en estudio

| Factores | Niveles | Clave |
|--|----------------|--------------|
| Dosis de citoquininas (ppm) | 2 ppm | C1 |
| | 7 ppm | C2 |
| | 12 ppm | C3 |
| Dosis de giberelinas (ppm) | 5 ppm | G1 |
| | 10 ppm | G2 |
| | 15 ppm | G3 |

3.3.3. Tratamiento en estudio.

Cuadro 3.3: Tratamientos

| Nº | TRATAMIENTOS | CLAVE |
|-----------|---------------------|--------------|
| 1 | 2ppm x 5ppm | C1 x G1 |
| 2 | 2ppm x 10ppm | C1 x G2 |
| 3 | 2ppm x 15ppm | C1 x G3 |
| 4 | 7ppm x 5ppm | C2 x G1 |
| 5 | 7ppm x 10ppm | C2 x G2 |
| 6 | 7ppm x 15ppm | C2 x G3 |
| 7 | 12ppm x 5ppm | C3 x G1 |
| 8 | 12ppm x 10ppm | C3 x G2 |
| 9 | 12ppm x 15ppm | C3 x G3 |
| 10 | 0 | T0 |

Cuadro 3.4: Dosis del producto comercial y del ingrediente activo aplicado por tratamiento.

| Nº | Tratamiento | Ryz Up | | X -Cyte | |
|----|---------------|--|-----------------------------------|--|-------------------------------|
| | | Dosis Producto comercial (ml/6L de agua) | Dosis de ácido Giberélico (mg/6L) | Dosis Producto comercial (ml/6L de agua) | Dosis de citoquininas (mg/6L) |
| 1 | 2ppm x 5ppm | 0.93 | 30 | 28.98 | 12 |
| 2 | 2ppm x 10ppm | 0.93 | 30 | 101.44 | 12 |
| 3 | 2ppm x 15ppm | 0.93 | 30 | 173.91 | 12 |
| 4 | 7ppm x 5ppm | 1.87 | 60 | 28.98 | 42 |
| 5 | 7ppm x 10ppm | 1.87 | 60 | 101.44 | 42 |
| 6 | 7ppm x 15ppm | 1.87 | 60 | 173.91 | 42 |
| 7 | 12ppm x 5ppm | 2.81 | 90 | 28.98 | 72 |
| 8 | 12ppm x 10ppm | 2.81 | 90 | 101.44 | 72 |
| 9 | 12ppm x 15ppm | 2.81 | 90 | 173.91 | 72 |
| 10 | 0 | — | — | — | — |

3.3.4. Características del campo experimental.

Parcelas

| | | |
|-------|---|-------------------|
| Largo | : | 8 m |
| Ancho | : | 3 m. |
| Área | : | 24 m ² |

Bloque

| | | |
|-------|---|--------------------|
| Largo | : | 30 m. |
| Ancho | : | 8 m. |
| Área | : | 240 m ² |

Campo experimental

| | | |
|------------|---|--------------------|
| Largo | : | 32 m. |
| Ancho | : | 30 m. |
| Área total | : | 960 m ² |

3.4. CONDUCCIÓN DEL EXPERIMENTO.

El experimento se ejecutó dentro de una plantación de papaya de 8 meses de edad de la variedad know you f1 con distanciamiento de 3 x 2 m. Las plantas presentaron buena conformación, aspecto y se encontraban en inicio de floración y cuajado. El manejo agronómico del campo experimental se adecuó a las mismas condiciones de riego, fertilización y control fitosanitario que le da el propietario de la parcela, lo único diferente fue los tratamientos.

Dentro de la plantación se delimitó el campo experimental y trazaron los bloques en forma transversal a las líneas de plantación y las parcelas conformadas por 3 plantas por unidad experimental.

En cada parcela experimental se marcaron con cintas de plástico de diferentes colores, de acuerdo al tratamiento, 3 plantas sobre los cuales se hicieron las observaciones experimentales indicadas más adelante.

Antes de la aplicación de los tratamientos se marcó con cintas de colores, el inicio de la aparición de los botones florales y se realizó la primera evaluación del número de botones.

Inmediatamente, se procedió a hacer la primera aplicación correspondiente a los tratamientos a estudiar durante la etapa de floración.

La aplicación de los tratamientos (fitorregulador) se realizó con una pulverizadora manual de 15 Lt. Para determinar la cantidad de solución aplicada por parcela experimental se realizó una prueba en blanco, previo a la aplicación.

La prueba en blanco consistió en la aplicación de 6 litros de agua, sin producto, utilizando una mochila de 15 litros de capacidad, sobre un conjunto de plantas para determinar el gasto de líquido por planta y por parcela experimental. La aplicación se realizó de manera uniforme sobre toda

la planta, tratando de mantener un rociado parejo y uniforme. El mismo operario que realizó la prueba en blanco es el que hizo la aplicación de todos los tratamientos.

Las observaciones experimentales se efectuaron cada 7 días durante los 2 primeros meses. Luego las evaluaciones se hicieron cada 30 días hasta la cosecha.

3.5. OBSERVACIONES EXPERIMENTALES:

3.5.1. Número de botones florales: Se determinó el número de botones y flores cada 7 días durante 28 días. Los resultados se consignaran en número de botones por mes.

3.5.2. Número de frutos cuajados: Se determinó el número de frutos cuajados cada 7 días, durante 28 días. El resultado se computara en número de frutos cuajados por mes.

3.5.3. Número de frutos cosechados: Se contabilizó el número de frutos cosechados por mes.

3.5.4. Número de flores caídas: se determinó en base al número de flores emitidas y el número de frutos cuajados

3.5.5. Número de frutos caídos: Se determinó en base al número de frutos cosechados y frutos cuajados.

3.5.6. Peso de frutos: Los frutos se cosecharon en su madurez comercial, cuando estos presentaron por lo menos dos pintas amarillas. La evaluación se realizó hasta la cosecha del último botón contado.

3.5.7. Diámetro ecuatorial de fruto: Se midió la longitud en la parte central del fruto.

3.5.8. Diámetro polar de fruto: Se midió la longitud entre el punto de inserción del pedúnculo y el ápice del fruto.

3.5.9. Rendimiento: se determinó el rendimiento por hectárea de cultivo de papaya.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. ANÁLISIS DE SUELO

En el cuadro N°4.5, se observan las características físico- químicas del suelo donde se llevó acabo el trabajo experimental.

Conductividad eléctrica (ds/m)

Según los resultados del análisis de suelo la C.E es 0.08 ds/m, tiene un valor de bajo a normal, no hay problema de absorción de agua y nutrientes por salinidad.

Ph

El pH fue de 8.10, es un valor que se encuentra en el rango de moderadamente alcalino, puede haber problemas moderados en la nutrición mineral de las plantas.

Calcáreo (%)

El $\text{CO}_3 \text{Ca}$ fue 5.36 % se considera bajo, no presenta mayores problemas para bloqueo de nutrientes por solubilidad como el fosforo (P).

Materia orgánica (%)

La M.O fue de 0.38 % se considera un nivel bajo, hay baja incidencia (poco significativa) en la provisión de nutrientes especialmente del nitrógeno y también en el mejoramiento de la capacidad de retención de agua en el suelo.

Nitrógeno total (%)

El resultado fue de 0.02 % un nivel bajo, se correlaciona con el valor de M.O, el cultivo necesita dosis altas de nitrógeno.

Fósforo disponible (ppm)

El P fue de 8 ppm es un nivel medio, se debe estimar dosis medias para el cultivo de papaya.

Potasio asimilable (ppm)

El K fue 100 ppm límite bajo a medio, puede haber deficiencia por falta de k, se recomienda aplicar dosis medias – altas.

Clase textural

Según el análisis de suelo tenemos un 82 % de arena, 10 % de limo, 08 % de arcilla, obteniendo una textura arena franca, se considera poco óptima ya que tiene baja capacidad de retención de agua, se recomienda aplicar M.O.

Capacidad de intercambio catiónico (meq/100g)

La CIC fue 5.56 meq/100g considerado un nivel bajo, se recomienda aplicar altas dosis de materia orgánica para elevar el valor de la CIC. (Arguello, 2016)

Cuadro 4.5: Resultados análisis físico – químico del suelo

| DETERMINACIÓN | RESULTADO |
|-----------------------------------|--------------|
| Cond. Eléct. (Ds/m) | 0.80 |
| pH (1:2.5) | 8.10 |
| Calcáreo (%CaCo ₃) | 5.36 |
| Materia Orgánica (%) | 0.38 |
| N total (%N) | 0.02 |
| P disponible (ppm P) | 08 |
| K asimilable (ppm K) | 100 |
| Clase textural | Arena franca |
| % Arena | 82 |
| % Limo | 10 |
| % Arcilla | 8 |
| CIC meq/100 g | 5.56 |
| Cationes cambiables (meq/100 g.s) | |
| Ca | 4.50 |
| Mg ++ | 0.70 |
| K+ | 0.23 |
| Na+ | 0.13 |

(Departamento de suelos, Agronomía, UNP, 2016)

4.2. INFORMACIÓN METEOROLÓGICA

En el cuadro N° 4.6 se registran los datos meteorológicos correspondientes a los meses que duro el experimento y fueron proporcionados por la estación meteorológica MIRAFLORES-SENAMHI.

En cuanto a la temperatura los valores están dentro de los márgenes permitidos para el cultivo de papaya. Se puede observar que la mayor temperatura media fue de 29.6°C en el mes de febrero.

La humedad relativa fluctuó entre los rangos de 65 a 77 %; la precipitación en algunos meses fue nula, siéndola máxima precipitación en el mes de marzo; la evaporación tuvo un rango de 3.3 a 4.4 mm/ día.

Las horas de sol fluctúan entre 4.0 y 9.9, la planta requiere de alta luminosidad, por lo que produce mejor en lugares bien soleados. El color y sabor de la fruta dependen mucho de la radiación solar.

El viento fluctuó entre 4 a 81 km/h, siendo así la velocidad del viento más alta en el mes de setiembre, el cual pudo afectar al cultivo de papaya ya que es un cultivo sensible a los fuertes vientos.

Cuadro 4.6 : registros meteorológicos mensuales 2016. Estación meteorológica Miraflores del SENAMHI.

| MES | TEMPERATURA | | | HUMEDAD RELATIVA | EVAPORACIÓN (mm) | PRECIPITACIÓN (mm) | HORAS DE SOL | VIENTO (Km/h) |
|-----------|-------------|--------|--------|------------------|------------------|--------------------|--------------|---------------|
| | T° MEDIA | T° MAX | T° MIN | | | | | |
| ENERO | 28.7 | 34.4 | 24.0 | 71.0 | 4.2 | 0.8 | 4.0 | 68.0 |
| FEBRERO | 29.6 | 35.2 | 24.9 | 70.0 | 3.8 | 52.0 | 5.0 | 50.0 |
| MARZO | 29.3 | 35.0 | 24.7 | 77.0 | 4.0 | 82.1 | 6.8 | 4.0 |
| ABRIL | 28.1 | 33.9 | 22.9 | 76.0 | 3.9 | 8.7 | 7.5 | 2.1 |
| MAYO | 25.8 | 31.8 | 20.3 | 75.0 | 3.9 | 0.0 | 9.9 | 43.0 |
| JUNIO | - | - | - | - | - | - | - | - |
| JULIO | 23.5 | 29.7 | 18.3 | 74.0 | 3.3 | 0.0 | 7.7 | 50.0 |
| AGOSTO | 23.2 | 29.4 | 18.1 | 73.0 | 3.3 | 0.0 | 7.8 | 61.0 |
| SETIEMBRE | 23.7 | 30.4 | 18.6 | 73.0 | 3.8 | 0.0 | 8.0 | 81.0 |
| OCTUBRE | 23.7 | 30.4 | 18.9 | 73.0 | 3.9 | 0.0 | 7.6 | 78.0 |
| NOVIEMBRE | 24.3 | 31.6 | 18.2 | 67.0 | 4.1 | 0.0 | 9.3 | 70.0 |
| DICIEMBRE | 26.2 | 32.9 | 20.7 | 65.0 | 4.4 | 1.8 | 7.8 | 75.0 |

* En el mes de junio no se evaluó ningún dato en la estación meteorológica.

4.3. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

4.3.1. Rendimiento de papaya (tm.ha⁻¹)

En el Anexo 1 aparecen los resultados correspondientes a la presente determinación.

El Análisis de Varianza realizado (Cuadro 4.7) llegó a detectar significación estadística, tanto en bloques, como en los tratamientos investigados, en ambos casos al nivel 0.05 de probabilidad.

Al realizarse la descomposición de los tratamientos, solo la fuente de variación, Dosis de Citoquininas, resultó significativa ($P < 0.05$), más no las demás componentes.

El Coeficiente de Variación, cuantificó 33.9%, considerado un poco alto, sin embargo es propio de este tipo de trabajos, y aún la información presentada, resulta confiable.

Efecto Principal de las Citoquininas

La prueba de Duncan_{0.05} realizada, ratificó lo mostrado por el Análisis de Varianza, es decir existen diferencias estadísticas, en el Rendimiento de papaya, como consecuencia de las diferentes dosis de X-Cyte aplicadas, destacando la mayor dosis (12 ppm), obteniéndose 13.02 tm.ha⁻¹, sin embargo ella, no logró superar a la dosis intermedia empleada (07 ppm), que registró 12.09 tm.ha⁻¹; pero ambas superaron al rendimiento obtenido con la dosis más baja usada (02 ppm), que solo llegó a obtener 8.63 tm.ha⁻¹ de papaya.

Se observa, una cierta tendencia a incrementarse el rendimiento, conforme se incrementan las dosis de Citoquininas, pero solo al pasar de 02 a 07 ppm, y posteriormente, la producción prácticamente se estabiliza.

Para una mejor comprensión, obsérvese el Cuadro 4.8 y la Figura 4.1.

Efecto Principal de las Giberelinas

No existen diferencias estadísticas, entre las dosis de Ryz-Up estudiadas, y se aprecia un comportamiento bastante similar al descrito por las Citoquininas, es decir, al pasar de la menor dosis ensayada de Giberelinas

(05 ppm) a la dosis intermedia (10 ppm), el rendimiento de papaya, se incrementó en 3.58 tm.ha^{-1} , sin embargo esta diferencia, no fue lo suficientemente grande, para que ella resulte significativa, y al pasar a la mayor dosis estudiada (15 ppm) el rendimiento mermó en 1.26 tm.ha^{-1} . Véase la Figura 4.2 y el Cuadro 4.8.

Efecto de la Interacción: Citoquininas x Giberelinas.

A pesar de que el Análisis de Varianza, no mostró significación estadística alguna en la interacción, sin embargo, por tratarse de la característica más importante, recurriremos al estudio de los efectos simples, y encontramos lo siguiente: Cuando se analiza, las diferentes dosis de Citoquininas, en cada uno de los niveles de Giberelinas, solamente, la mayor dosis (12 ppm) mostró un comportamiento diferente a las demás, apreciándose que la mejor combinación resultó ser $C_3 \times G_2$, donde se reportó 17.72 tm.ha^{-1} , pero solo superó a la combinación $C_3 \times G_1$, que solo obtuvo 9.28 tm.ha^{-1} , de rendimiento de papaya.

De otro lado, al estudiarse el comportamiento de las dosis de Giberelinas, en cada uno de los niveles de Citoquininas, solo tuvo un comportamiento diferente, la dosis intermedia (10 ppm), mientras que las otras dosis, su respuesta fue similar, con los tres niveles de Citoquininas evaluadas.

Sin embargo, el comportamiento general de la interacción $C \times G$, no fue lo suficientemente grande, para que ella muestre significación estadística. Obsérvese la Figura 4.3.

Aplicaciones vs Testigo

Si bien el rendimiento de las Aplicaciones (11.24 tm.ha^{-1}) logró superar al obtenido por el testigo, en 1.38 tm.ha^{-1} , esta superioridad, no logró que ella sea significativa estadísticamente.

La Figura 4.4, nos muestra este comportamiento.

Cuadro 4.7: Análisis de varianza del rendimiento de papaya (tm.ha⁻¹)

| F. de. Variación | G.L | S.C | C.M | F _c |
|------------------|-----|-------------|---------|----------------|
| Bloques | 3 | 139.61 | 46.536 | 3.27 * |
| Tratamientos | -9 | -360.266 | -40.029 | (2.81) * |
| Citoquininas | 2 | 128.436 | 64.218 | 4.52 * |
| Giberelinas | 2 | 79.134 | 39.567 | 2.78 ns |
| C x G | 4 | 145.784 | 36.446 | 2.56 ns |
| Tratam vs Test | 1 | 6.911 | 6.911 | 0.48 ns |
| Error Experim. | 27 | 383.333 | 14.197 | |
| T O T A L | -39 | C.V= 33.9 % | | |

ns= No significativo * = Significación estadística al nivel 0.05 de probabilidad

Cuadro 4.8. Prueba de Duncan_{0.05} para los efectos principales de citoquininas y giberelinas e interacción: C x G y comparación tratamiento vs testigo sobre el rendimiento de papaya (tm.ha⁻¹)

| CITOQUININAS (ppm) | GIBERELINAS (ppm) | | | EFECTO PRINCIPAL DE LAS CITOQUININAS |
|--|---------------------|------------|------------|---|
| | 5 (G1) | 10 (G2) | 15 (G3) | |
| 2 (C1) | 9.89 A a | 7.71 B a | 8.29 A a | 8.63 B |
| 7 (C2) | 9.05 A a | 13.14 AB a | 14.07 A a | 12.09 A |
| 12 (C3) | 8.90 A b | 17.72 A a | 12.44 A ab | 13.02 A |
| EFECTO PRINCIPAL DE LAS GIBERELINAS | 9.28 a | 12.86 a | 11.60 a | |
| TRATAMIENTOS vs TESTIGO | 11.24 a 9.86 a | | | |

NOTA: Tratamientos que tienen la misma letra son iguales estadísticamente, en caso contrario son diferentes. Letras Mayúsculas para comparaciones verticales y Letras Minúsculas para comparaciones horizontales.

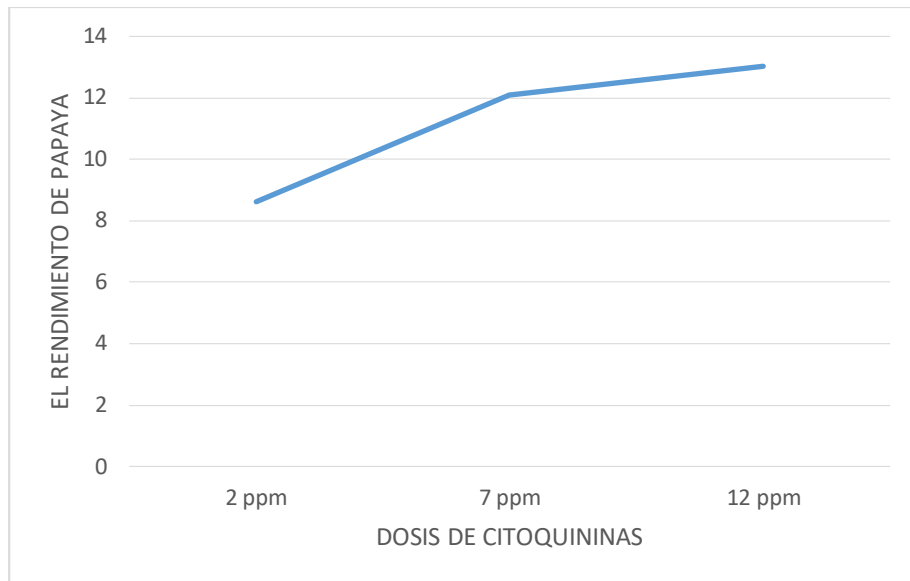


Figura 4.1: Efecto de las dosis de citoquininas sobre el rendimiento de papaya (tm.ha⁻¹)

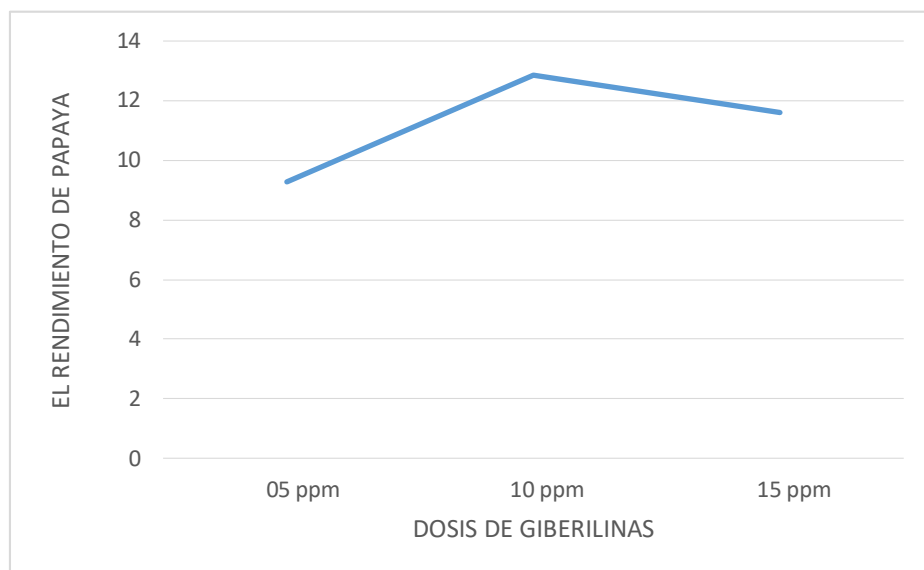


Figura 4.2: Efecto de las dosis de giberelinas sobre el rendimiento de papaya (tm.ha⁻¹)

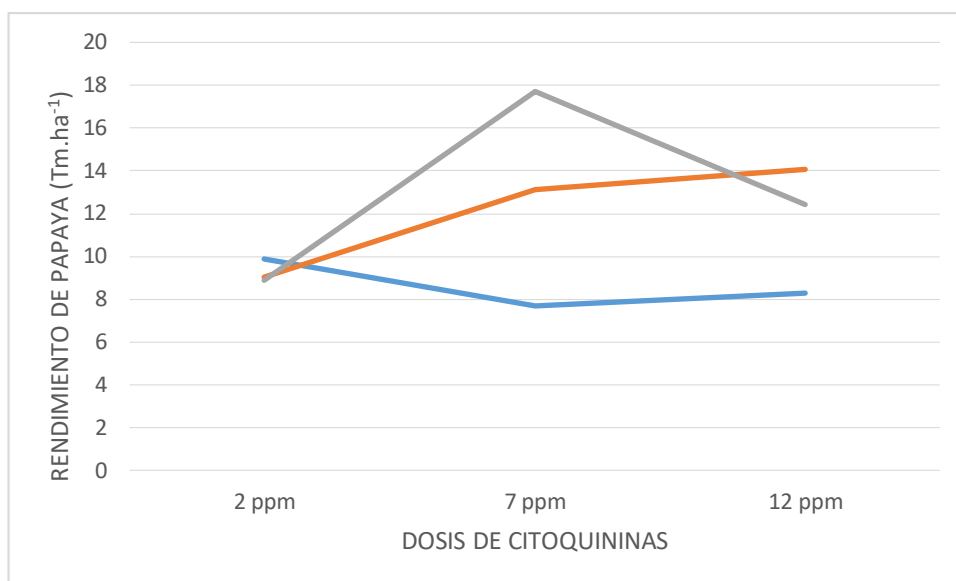


Figura 4.3: Efecto de la interacción citoquininas x giberelinas sobre el rendimiento de papaya (tm.ha⁻¹)

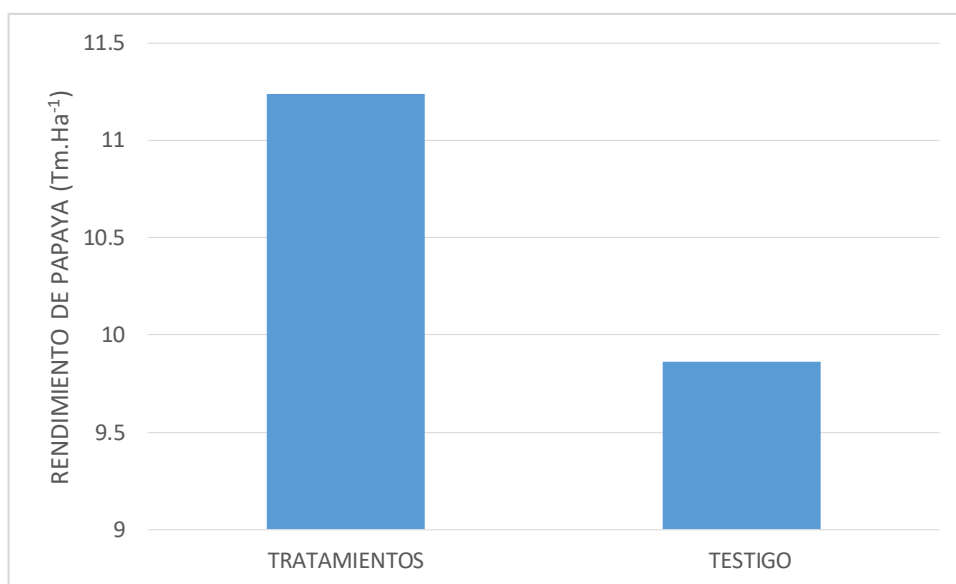


Figura 4.4: Comparación promedio de tratamientos vs testigo sobre el rendimiento de papaya (tm.ha⁻¹)

4.3.2. Peso individual de frutos (Kg)

Los registros de la presente característica, se pueden apreciar en el Anexo 2.

Realizado el Análisis de Varianza (Cuadro 4.9), este nos muestra solamente diferencias estadísticas ($P < 0.05$), para los Bloques, más no se reportó diferencias para los tratamientos investigados.

Pero al efectuarse la descomposición de ellos, resultó ser significativa solamente la interacción Citoquininas x Giberelinas, al nivel 0.05 de probabilidad, y las demás fuentes de variación, no mostraron respuesta alguna estadísticamente.

El Coeficiente de Variación, registró un valor de 21.4%, que nuevamente puede considerarse un poco alto, sin embargo la información presenta, resulta aún confiable.

Efecto de la Interacción: Citoquininas x Giberelinas.

Debido a que la interacción resultó ser significativa, esto es un indicador, que los dos factores estudiados, estarían actuando en forma conjunta, sobre el peso de los frutos, por tanto es necesario, recurrir al análisis de los efectos simples, a fin de determinar, que es lo que origina, esa significación.

Hecho el estudio, se llegó a determinar, que solo las dosis altas, tanto de Citoquininas como de Giberelinas, tuvieron respuestas diferentes, en cada uno de los niveles del otro factor estudiado, mientras que las demás, no tuvieron respuestas estadísticas significativas.

En el caso de la mayor dosis de Citoquininas (12 ppm), tuvo el mayor peso de frutos, 1.72 kg, cuando se combina con la dosis alta de Giberelinas (G_3), y ella superó a dos combinaciones restantes: que solo obtuvieron 1.05 y 0.95 Kg de peso de fruto, respectivamente.

Igual comportamiento presentó, la dosis más alta de Giberelinas (15 ppm) combinado mejor con C_3 , logrando superar solo a la combinación

G₃x C₁, que escasamente obtuvo 0.94 kg de peso de fruto. Para una mejor comprensión, observar el Cuadro 4.10 y la figura 4.5.

Cuadro 4.9 Análisis de varianza del peso individual del fruto (Kg)

| F. de. Variación | G.L | S.C | C.M | F _c |
|------------------|-----|-------------|--------|----------------|
| Bloques | 3 | 1.332 | 0.444 | 3.12 * |
| Tratamientos | -9 | -2.225 | -0.247 | (1.73) ns |
| Citoquininas | 2 | 0.534 | 0.267 | 1.88 ns |
| Giberelinas | 2 | 0.048 | 0.024 | 0.16 ns |
| C x G | 4 | 1.637 | 0.409 | 2.87 * |
| Tratam vs Test | 1 | 0.004 | 0.004 | 0.03 ns |
| Error Experim | 27 | | | |
| T O T A L | -39 | C.V= 31.4 % | | |

Ns = No significativo * = Significación estadística al nivel 0.05 de probabilidad

Cuadro 4.10. Prueba de duncan_{0.05} para los efectos principales de citoquininas Y giberelinas e interacción: C x G y comparación tratamiento vs testigo, sobre el peso individual del fruto (Kg).

| CITOQUININAS (ppm) | GIBERELINAS (ppm) | | | EFECTO PRINCIPAL DE LAS CITOQUININAS |
|---|-------------------|----------|-----------|--|
| | 5 (G1) | 10 (G2) | 15 (G3) | |
| 2 (C1) | 1.19 A a | 1.33 A a | 0.94 B a | 1.15 A |
| 7 (C2) | 1.21 A a | 0.99 A a | 1.46 AB a | 1.09 A |
| 12 (C3) | 1.05 A b | 0.95 A b | 1.72 A a | 1.37 A |
| EFECTO PRINCIPAL DE LAS GIBERELINAS | 1.15 a | 1.22 a | 1.24 a | |
| TRATAMIENTOS vs TESTIGO | 1.20 a 1.17 a | | | |

NOTA: Tratamientos que tienen la misma letra son iguales estadísticamente, en caso contrario son diferentes. Letras Mayúsculas para comparaciones verticales y Letras Minúsculas para comparaciones horizontales.

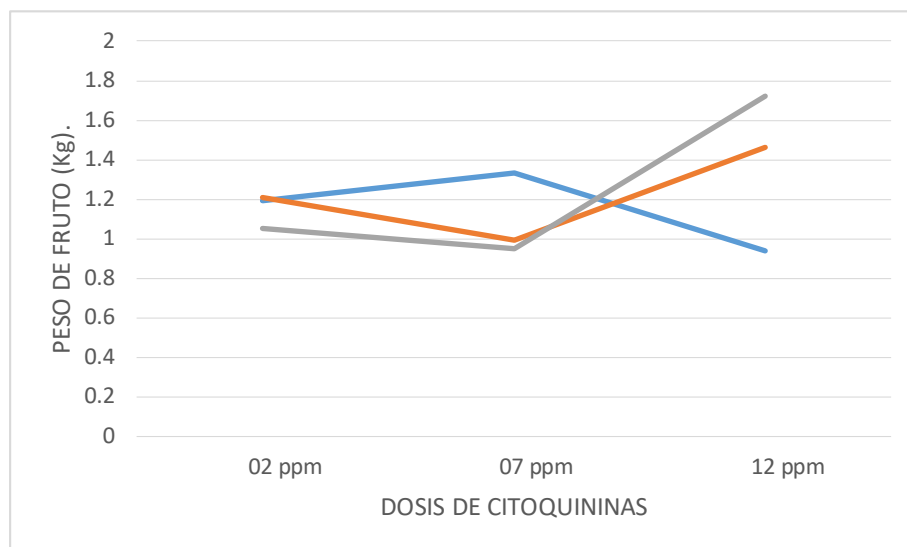


Figura 4.5: Efecto de la interacción citoquininas x giberelinas sobre el peso individual del fruto (Kg).

4.3.3. Número de frutos cosechados

Los registros de la presente observación, se muestran en los Anexos 03 y 04, que corresponden a los datos originales y transformados respectivamente.

El Análisis de Varianza efectuado, nos indica que existen diferencias altamente significativas ($P < 0.01$), entre los tratamientos ensayados, lo cual se ratificó, al descomponerse en sus componentes; obteniéndose solo respuestas estadísticas entre las dosis de Citoquininas y Giberelinas ensayadas, siendo las primeras al nivel 0.01 y las segundas al nivel 0.05.

No se llegó a detectar, significación en la interacción C x G, ni en la comparación del promedio de las aplicaciones vs el Testigo, cuantificándose un Coeficiente de Variación de 20.7%, valor considerado aceptable, que es el fundamento de la confiabilidad, de los resultados del experimento mostrados. (Observar el Cuadro 4.11)

Efecto Principal de las Citoquininas

Cuando se realizó la Prueba de Duncan_{0.05} (Cuadro 4.12), se aprecia que el número de frutos cosechados, también se incrementa, al aumentar las dosis de Citoquininas, pero solo cuando se pasa de la menor dosis (02 ppm) a la dosis intermedia (07 ppm), para luego decrecer su valor, con la dosis más alta (12 ppm).

El más alto valor de frutos cosechados/planta, fue de 06, y se obtuvieron con 07 ppm, superando este valor, a las dosis extremas (02 y 12 ppm), pero entre estas últimas, el número de frutos cosechados fue similar estadísticamente.

La Figura 4.6 nos ratifica, lo explicado anteriormente.

Efecto Principal de las Giberelinas

El comportamiento de las Giberelinas, con respecto al número de frutos cosechados, fue similar al de las Citoquininas, es decir el número de frutos, se incrementó al pasar de 05 a 10 ppm, y posteriormente el número de frutos decreció, lográndose cosechar 06 frutos cuando se aplicó la dosis intermedia (10 ppm).

La Figura 4.7, nos ilustra mejor, la presente explicación.

Al no haber resultado significativa la interacción C x G, esto es una señal, que las Citoquininas y Giberelinas, estarían actuando independientemente, y por tanto no tiene ningún sentido hacer mayores comentarios.

De igual forma, la nula respuesta significativa entre las aplicaciones y el testigo, nos evita hacer mayores comentarios, sobre el particular.

Cuadro 4.11 Análisis de varianza del número de frutos cosechados. Datos transformados \sqrt{X}

| F. de. Variación | G.L | S.C | C.M | F _c |
|-------------------|-----|-------------|---------|----------------|
| Bloques | 3 | 1.282 | 0.427 | 2.39 ns |
| Tratamientos | (9) | (5.783) | (0.642) | (3.60 **) |
| Citoquininas | 2 | 2.479 | 1.239 | 6.96 ** |
| Giberelinas | 2 | 1.381 | 0.69 | 3.87 * |
| C x G | 4 | 1.879 | 0.469 | 2.63 ns |
| Tratam vs Testigo | 1 | 0.044 | 0.044 | 0.42 ns |
| Error Experim. | 27 | 4.829 | 0.178 | |
| T O T A L | -39 | C.V= 20.7 % | | |

ns= No significativo * = Significación estadística al nivel 0.05 de probabilidad
 **= Significación estadística al nivel 0.01 de probabilidad

Cuadro 4.12 prueba de duncan_{0.05} para los efectos principales de citoquininas y giberelinas e interacción: C x G y comparación tratamiento vs testigo, sobre el número de frutos cosechados.

| CITOQUININAS (ppm) | GIBERELINAS (ppm) | | | EFECTO PRINCIPAL DE LAS CITOQUININAS |
|-------------------------------------|-------------------|---------|---------|--------------------------------------|
| | 5 (G1) | 10 (G2) | 15 (G3) | |
| 2 (C1) | 4 | 3 | 3 | 3 B |
| 7 (C2) | 4 | 9 | 5 | 6 A |
| 12 (C3) | 5 | 6 | 3 | 5 B |
| EFECTO PRINCIPAL DE LAS GIBERELINAS | 4 b | 6 a | 4 b | |
| TRATAMIENTOS vs TESTIGO | 4 a | 4 a | | |

NOTA: Tratamientos que tienen la misma letra son iguales estadísticamente, en caso contrario son diferentes. Letras Mayúsculas para comparaciones verticales y Letras Minúsculas para comparaciones horizontales.

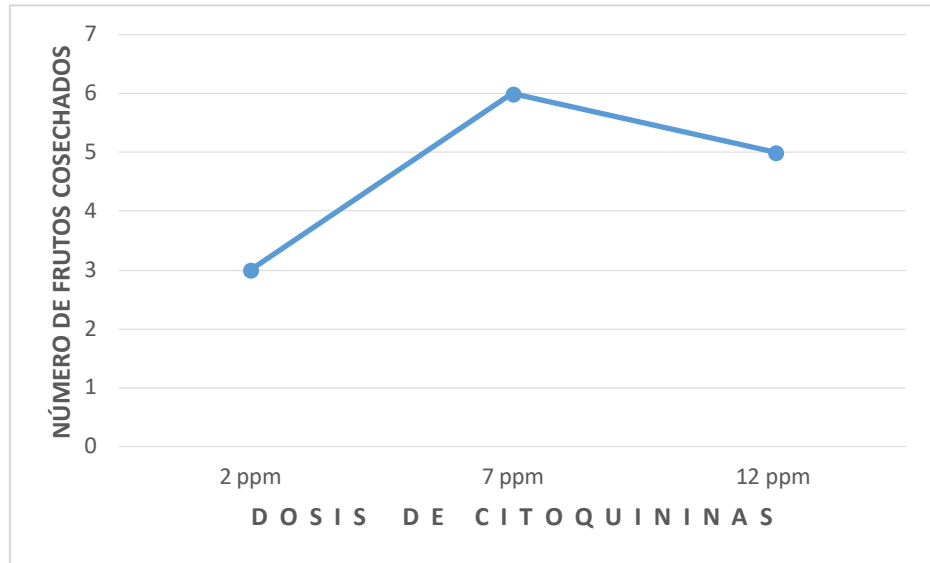


Figura 4.6: Efecto de las dosis de citoquininas sobre el número de frutos cosechados.

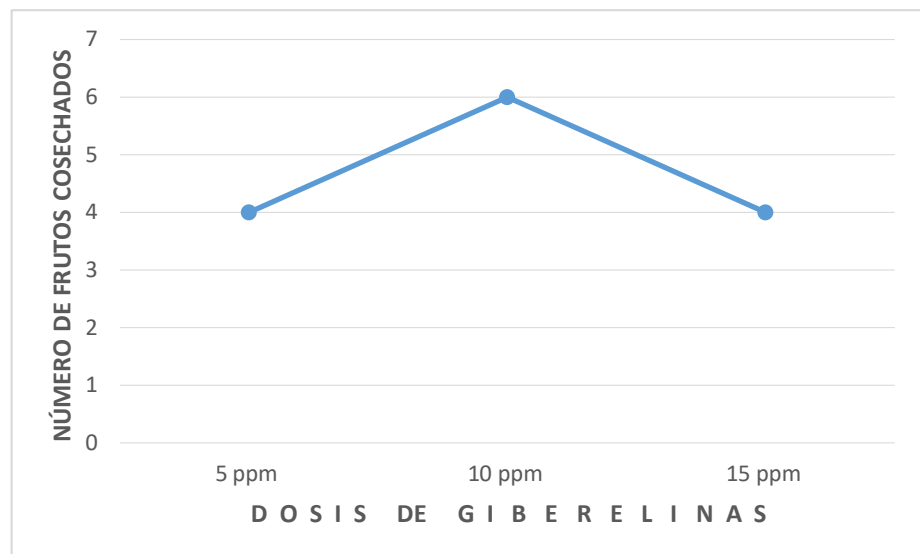


Figura 4.7: Efecto de las dosis de giberelinas sobre el número de frutos cosechados.

4.3.4. Número de frutos cuajados

El Cuadro 4.13, nos presenta el Análisis de Varianza, de la presente característica, observándose una alta significación estadística ($P < 0.01$) entre los tratamientos evaluados, y al desdoblarse estos, solo se reportó respuestas significativas, entre las dosis de Citoquininas ($P < 0.01$) y la interacción C x G, al nivel 0.05 de probabilidad.

El Coeficiente de Variabilidad, cuantificó 16.07%, considerado aceptable, para la naturaleza de este tipo de observaciones, lo cual otorga confianza en la información presentada.

Los datos de la presente observación, se muestran en los Anexos 05 y 06, que corresponden a los valores originales y transformados respectivamente.

Efecto Principal de las Citoquininas

El comportamiento de las dosis de Citoquininas, es bastante similar, al estudiado con el Número de frutos cosechados, es decir también al aumentar la dosis aplicada de 02 a 07 ppm, el número de frutos cuajados, se incrementó, para posteriormente disminuir, con la dosis más alta evaluada (12 ppm); obteniéndose el más alto número de frutos cuajados, 09, cuando se aplicó 07 ppm, superando este valor a las dosis extremas, que presentaron igual comportamiento estadístico. (Observar el Cuadro 4.14 y la Figura 4.8 respectivamente).

La no significancia por parte de las dosis de Giberelinas ensayadas, nos evita de mayores comentarios, puesto que con ellas estadísticamente, se reportaron idénticos resultados, de frutos cuajados, siendo los valores de 7, 7 y 6 para cada una de las tres dosis estudiadas.

Efecto de la Interacción Citoquininas x Giberelinas

La significancia de esta fuente de variación, nos dice que los dos factores estudiados, actúan en forma conjunta, y ello obliga a realizar el análisis de los efectos simples, observando que cuando se aplicó 12 ppm de Citoquininas, ella respondió de forma diferente, con las tres dosis de

Giberelinas, registrándose los mejores valores, con las dosis de 05 y 10 ppm, pues en ambos casos, superaron a la combinación $C_3 \times G_3$, que solo registró 04 frutos cuajados.

De idéntica forma, cuando se estudió los 03 niveles de Giberelinas, dentro de las dosis de Citoquininas, se aprecia que existen diferencias, con las dosis de 10 y 15 ppm, presentándose en ambos casos, los mejores resultados, con 07 ppm de Citoquininas; es decir $G_2 \times C_2$ y $G_3 \times C_2$ registrándose los más altos valores de frutos cuajados, 10y 09 respectivamente. (Ver Cuadro 4.14 y la Figura 4.9)

Finalmente, el promedio de las aplicaciones y el testigo, respondieron de igual forma estadísticamente, obteniéndose 07 y 06 frutos cuajados, cada uno de ellos.

Cuadro 4.13 Análisis de varianza del número de frutos cuajados. Datos transformados \sqrt{x}

| F. de. Variación | G.L | S.C | C.M | F _c |
|-------------------|-----|--------|--------------|----------------|
| Bloques | 3 | 0.881 | 0.293 | 1.84 ns |
| Tratamientos | -9 | -5.729 | -0.636 | (4.00 **) |
| Citoquininas | 2 | 2.876 | 1.438 | 9.04 ** |
| Giberelinas | 2 | 0.602 | 0.301 | 1.89 ns |
| C x G | 4 | 1.794 | 0.448 | 2.81 * |
| Tratam vs Testigo | 1 | 0.458 | 0.458 | 2.88 ns |
| Error Experim. | 27 | 4.309 | 0.159 | |
| T O T A L | -39 | | C.V= 16.07 % | |

ns = No significativo * = Significación estadística al nivel 0.05 de probabilidad

**= Significación estadística al nivel 0.01 de probabilidad

Cuadro 4.14. Prueba de duncan_{0.05} para los efectos principales de citoquininas y giberelinas e interacción: C x G y comparación tratamiento vs testigo, sobre el número de frutos cuajados.

| CITOQUININAS (ppm) | GIBERELINAS (ppm) | | | EFECTO PRINCIPAL DE LAS CITOQUININAS |
|-------------------------------------|-------------------|---------|---------|--------------------------------------|
| | 5 (G1) | 10 (G2) | 15 (G3) | |
| 2 (C1) | 6 Aa | 5 Ba | 5 B a | 5 B |
| 7 (C2) | 7 Aa | 10 A a | 9 A a | 9 A |
| 12 (C3) | 7 Aa | 7 AB a | 4 B b | 6 B |
| EFECTO PRINCIPAL DE LAS GIBERELINAS | 7 a | 7 a | 6a | |
| TRATAMIENTOS vs TESTIGO | 7 a 6 a | | | |

NOTA: Tratamientos que tienen la misma letra son iguales estadísticamente, en caso contrario son diferentes. Letras Mayúsculas para comparaciones verticales y Letras Minúsculas para comparaciones horizontales.

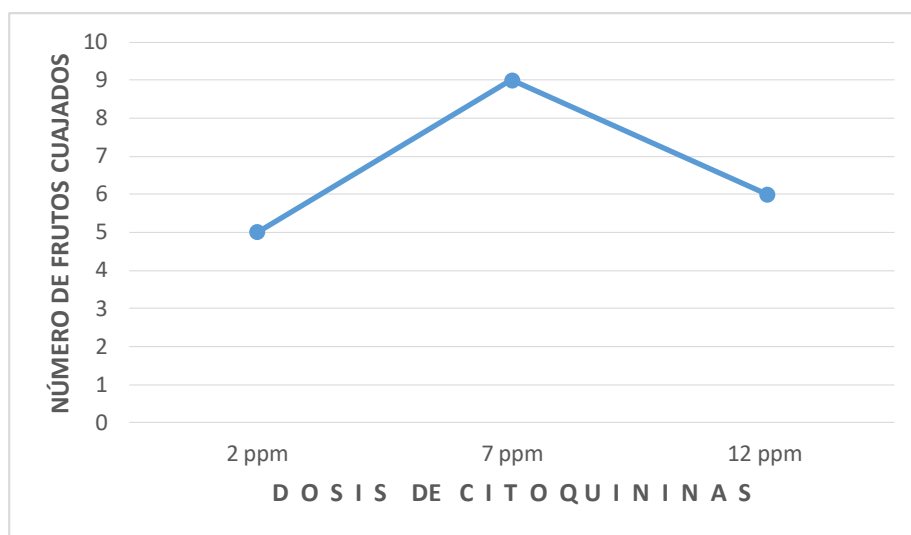


Figura 4.8: Efecto de las dosis de citoquininas sobre el número de frutos cuajados.

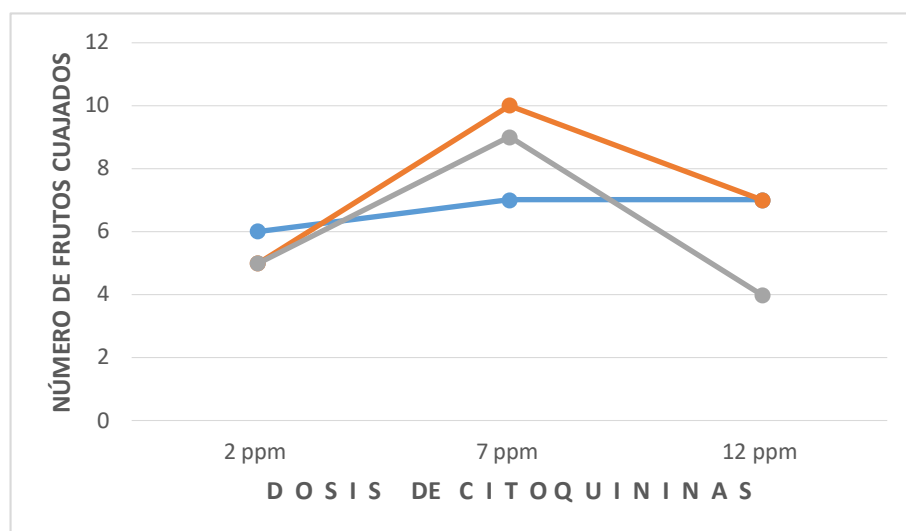


Figura 4.9: efecto de la interacción citoquininas x giberelinas sobre el número de frutos cuajados.

4.3.5. Número de frutos caídos

Los datos originales y transformados, aparecen en los Anexos 07 y 08.

El Análisis de Varianza realizado (Cuadro 4.15), nos muestra que no hay significación alguna, entre los 10 tratamientos ensayados, ni en ninguno de sus componentes, llámese dosis de Citoquininas, de Giberelinas e interacción C x G. Tampoco se detectó significación, cuando se comparó las Aplicaciones realizadas con el Testigo.

El Coeficiente de Variación reportado fue de 22.6, considerado bajo, y ello nos otorga confianza, a la información presentada.

Como no existen respuestas significativas, no se harán mayores comentarios. (Observar el Cuadro 4.16 y las Figuras 4.10 y 4.11)

Cuadro 4.15 Análisis de varianza del número de frutos caídos. Datos transformados $\sqrt{x+1}$.

| F. de. Variación | G.L | S.C | C.M | F _c |
|-------------------|-----|-------------|--------|----------------|
| Bloques | 3 | 0.407 | 0.135 | 0.82 ns |
| Tratamientos | -9 | -1.828 | -0.203 | (1.24 ns) |
| Citoquininas | 2 | 0.584 | 0.292 | 1.79 ns |
| Giberelinas | 2 | 0.4 | 0.2 | 1.22 ns |
| C x G | 4 | 0.665 | 0.166 | 1.01 ns |
| Tratam vs Testigo | 1 | 0.179 | 0.179 | 1.09 ns |
| Error Experim. | 27 | 4.427 | 0.163 | |
| TOTAL | -39 | C.V= 22.6 % | | |

ns= No significativo

Cuadro 4.16 Prueba de duncan_{0.05} para los efectos principales de citoquininas y giberelinas e interacción: C x G y comparación tratamiento vs testigo, sobre el número de frutos caídos.

| CITOQUININAS (ppm) | GIBERELINAS (ppm) | | | EFECTO PRINCIPAL DE LAS CITOQUININAS |
|-------------------------------------|-------------------|---------|---------|--------------------------------------|
| | 5 (G1) | 10 (G2) | 15 (G3) | |
| 2 (C1) | 3 | 2 | 2 | 2 A |
| 7 (C2) | 3 | 2 | 4 | 3 A |
| 12 (C3) | 3 | 2 | 1 | 2 A |
| EFECTO PRINCIPAL DE LAS GIBERELINAS | 3 a | 3 a | 2a | |
| TRATAMIENTOS vs TESTIGO | 2 a | | 3 a | |

NOTA: Tratamientos que tienen la misma letra son iguales estadísticamente, en caso contrario son diferentes. Letras Mayúsculas para comparaciones verticales, Letras Minúsculas para comparaciones

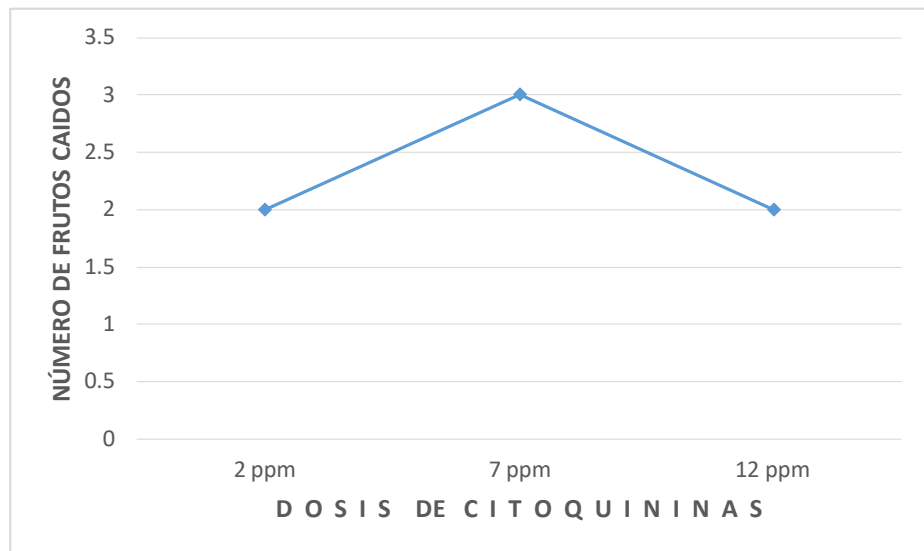


Figura 4.10: Efecto de las dosis de citoquininas sobre el número de frutos caídos.

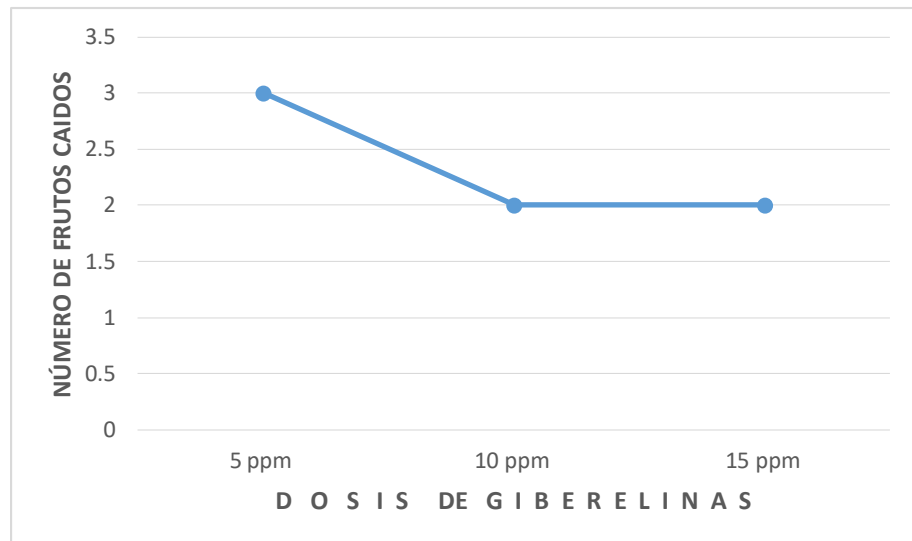


Figura 4.11: Efecto de las dosis de giberelinas sobre el número de frutos caídos.

4.3.6. Diámetro ecuatorial (cm)

Los registros de la presente característica, se pueden observar en el Anexo 09

El Análisis de Varianza realizado (Cuadro 4.17) muestra que no hay diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos estudiados, ni en ninguna de sus componentes correspondientes.

El coeficiente de variación cuantificó 20.22%, valor considerado normal, en este tipo de trabajos, por lo tanto la información presentada es confiable.

Efecto Principal de las Citoquininas

Al realizarse la prueba de Duncan_{0.05} se ratificó lo ya mostrado por el Análisis de Varianza, es decir la no significación estadística de las dosis de Citoquininas evaluadas, apreciándose que el mayor valor de diámetro ecuatorial, lo obtuvo la dosis de 12 ppm, obteniéndose 12.03 cm; sin embargo este valor, no logró superar a los valores restantes.

(Observar el Cuadro 4.18 y el Figura 4.12).

Efecto Principal de las Giberelinas

Igual comportamiento se pudo apreciar, con las dosis de Giberelinas estudiadas, es decir no se reportó significación estadística alguna, entre las dosis investigadas, presentando el mayor valor del diámetro ecuatorial, 11.99 cm, logrado por la dosis más alta de Giberelinas (15 ppm), pero ella no logró superar a las demás dosis.

(Para una mejor comprensión, Ver el Cuadro 4.18 y el Figura 4.13)

Efecto de la Interacción Citoquininas x Giberelinas

Al no encontrarse respuesta significativa en la interacción C x G, esto es un indicador, que los dos factores estudiados, estarían trabajando en forma independiente, sobre el diámetro ecuatorial de los frutos, y por lo tanto no es necesario hacer mayores explicaciones, sobre el particular.

Finalmente, tampoco se detectó diferencias estadísticas entre el promedio de las aplicaciones realizadas con el Testigo, en la presente característica, y los valores del diámetro ecuatorial, fueron bastante similares, que no necesitan mayor discusión.

Cuadro 4.17 Análisis de varianza del diámetro ecuatorial (cm)

| F. de. Variación | G.L | S.C | C.M | F _c |
|-------------------|-----|--------------|--------|----------------|
| Bloques | 3 | 36.844 | 12.281 | 2.31 ns |
| Tratamientos | -9 | -34.635 | -3.848 | (0.72) ns |
| Citoquininas | 2 | 7.748 | 3.874 | 0.73 ns |
| Giberelinas | 2 | 7.772 | 3.886 | 0.73 ns |
| C x G | 4 | 19.108 | 4.777 | 0.90 ns |
| Tratam vs Testigo | 1 | 0.007 | 0.007 | 0.001 ns |
| Error Experim. | 27 | 143.036 | 5.297 | |
| T O T A L | -39 | C.V= 20.22 % | | |

ns= No significativo

Cuadro 4.18. Prueba de duncan_{0.05} para los efectos principales de citoquininas y giberelinas e interacción: C x G y comparación tratamiento vs testigo, sobre el diámetro ecuatorial (cm).

| CITOQUININAS (ppm) | GIBERELINAS (ppm) | | | EFECTO PRINCIPAL DE LAS CITOQUININAS |
|-------------------------------------|-------------------|---------|---------|--------------------------------------|
| | 5 (G1) | 10 (G2) | 15 (G3) | |
| 2 (C1) | 10.38 | 11.84 | 11.26 | 11.16 A |
| 7 (C2) | 11.52 | 10.45 | 10.93 | 10.97 A |
| 12 (C3) | 10.71 | 11.6 | 13.8 | 12.03 A |
| EFECTO PRINCIPAL DE LAS GIBERELINAS | 10.87 a | 11.30 a | 11.99 a | |
| TRATAMIENTOS vs TESTIGO | 11.39 a | 11.34 a | | |

NOTA: Tratamientos que tienen la misma letra son iguales estadísticamente, en caso contrario son diferentes. Letras Mayúsculas para comparaciones verticales, Letras Minúsculas para comparaciones horizontales.

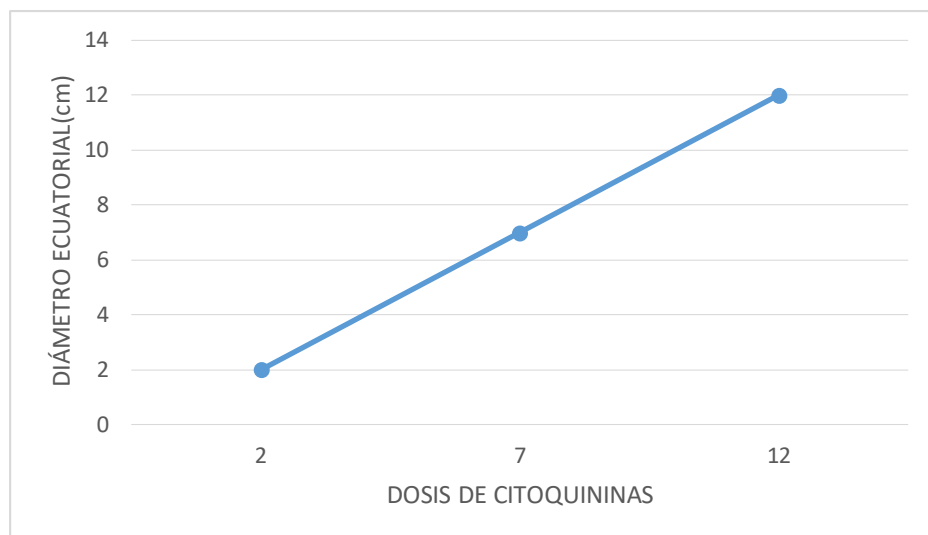


Figura 4.12: Efecto de las dosis de citoquininas sobre el diámetro ecuatorial de los frutos (cm).

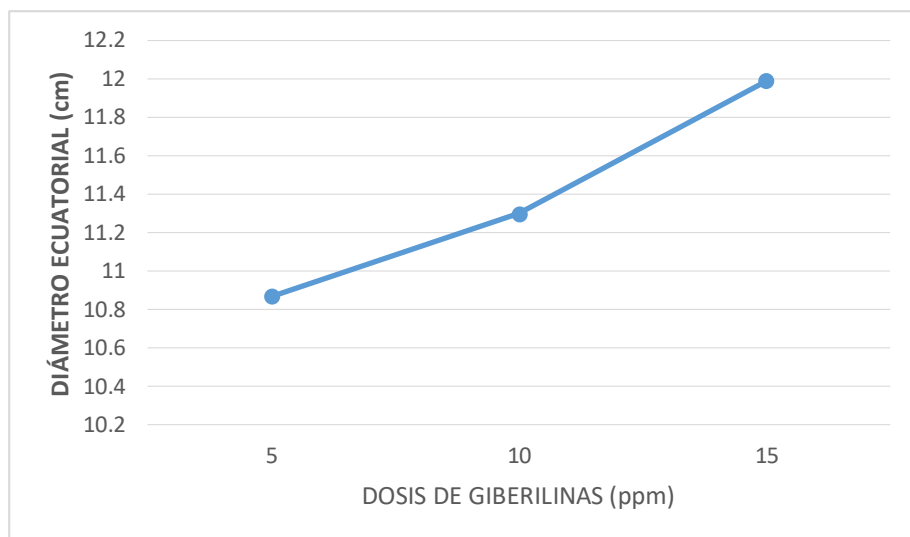


Figura 4.13: Efecto de las dosis de giberelinas sobre el diámetro ecuatorial de los frutos (cm).

4.3.7. Diámetro polar (cm)

Al efectuarse el Análisis de Varianza (Cuadro 4.19), se encontraron diferencias estadísticas entre los Bloques y los Tratamientos estudiados, en ambos casos fue al nivel 0.05 de probabilidad.

El desdoblamiento de la fuente de variación Tratamientos, solamente nos mostró respuestas significativas, en la Interacción: C x G, más no en los dos factores estudiados: Citoquininas y Giberelinas, ni en la comparación de las Aplicaciones versus el Testigo.

En el Anexo 10, se muestran los valores de la presente observación.

El Coeficiente de Variación fue bajo, registrando solo 12.05%, lo que nos otorga confiabilidad a la información presentada.

Debido a que no se encontró respuestas estadísticas, ni en las dosis de Citoquininas, ni en las Giberelinas, no será necesario profundizar más, el presente punto; lo cual se puede corroborar observando el Cuadro 4.20.

Efecto de la Interacción: Citoquininas x Giberelinas

La significación estadística de la interacción ($P < 0.01$), sería un indicador, que los dos factores estudiados, estarían trabajando en forma conjunta, sobre el diámetro polar; y por tanto es necesario analizar los efectos simples, y de esta forma ubicar o encontrar, que es lo que está originando esta respuesta. (Obsérvese la figura 4.14)

Al analizarse el comportamiento de las dosis de Citoquininas individualmente en las Giberelinas, se puede apreciar, que las dosis menores (2 y 7 ppm) prácticamente no tuvieron respuesta significativas, pero si la mayor dosis ensayada 12 ppm, presentándose el mayor diámetro polar de los frutos, con la combinación de 15 ppm de Giberelinas, pues se obtuvo 21.42 cm.

De otro lado, al estudiarse, las dosis de Giberelinas individualmente en las Citoquininas, la respuesta fue similar, es decir las menores dosis de Giberelinas (5 y 10 ppm) prácticamente no respondieron, pero si la dosis más alta, 15 ppm. (Obsérvese el Cuadro 4.20, para una mejor comprensión).

Nuevamente, no hubo diferencias significativas, entre las aplicaciones realizadas y el Testigo, y los valores del diámetro polar, fueron similares estadísticamente, 17.41 y 18.64 cm respectivamente.

Cuadro 4.19: Análisis de varianza del diámetro polar (cm).

| F. de. Variación | G.L | S.C | C.M | F _c |
|-------------------|-----|--------------|---------|----------------|
| Bloques | 3 | 56.087 | 18.695 | 4.18 * |
| Tratamientos | -9 | -103.282 | -11.475 | (2.56) * |
| Citoquininas | 2 | 11.224 | 5.612 | 1.25 ns |
| Giberelinas | 2 | 8.834 | 4.417 | 0.98 ns |
| C x G | 4 | 77.784 | 19.446 | 4.35 ** |
| Tratam vs Testigo | 1 | 5.439 | 5.439 | 1.21 ns |
| Error Experim. | 27 | 120.573 | 4.465 | |
| TOTAL | -39 | C.V= 12.05 % | | |

ns= No significativo *= Significación estadística al nivel 0.05

**= Significación estadística al nivel 0.01

Cuadro 4.20: prueba de duncan_{0.05} para los efectos principales de citoquininas y giberelinas e interacción: C x G y comparación tratamiento vs testigo, sobre el diámetro polar (cm).

| CITOQUININAS (ppm) | GIBERELINAS (ppm) | | | EFECTO PRINCIPAL DE LAS CITOQUININAS |
|-------------------------------------|-------------------|-----------|-----------|--------------------------------------|
| | 5 (G1) | 10 (G2) | 15 (G3) | |
| 2 (C1) | 17.64 a A | 18.29 a A | 16.40 a B | 17.44 A |
| 7 (C2) | 18.03 a A | 15.68 a A | 16.42 a B | 16.71 A |
| 12 (C3) | 16.10 b A | 16.72 b A | 21.42 a A | 18.08 A |
| EFECTO PRINCIPAL DE LAS GIBERELINAS | 17.26 a | 16.90 a | 18.08 a | |
| TRATAMIENTOS vs TESTIGO | 17.41 a 18.64 a | | | |

NOTA: Tratamientos que tienen la misma letra son iguales estadísticamente, en caso contrario son diferentes. Letras Mayúsculas para comparaciones verticales, Letras Minúsculas para comparaciones horizontales.

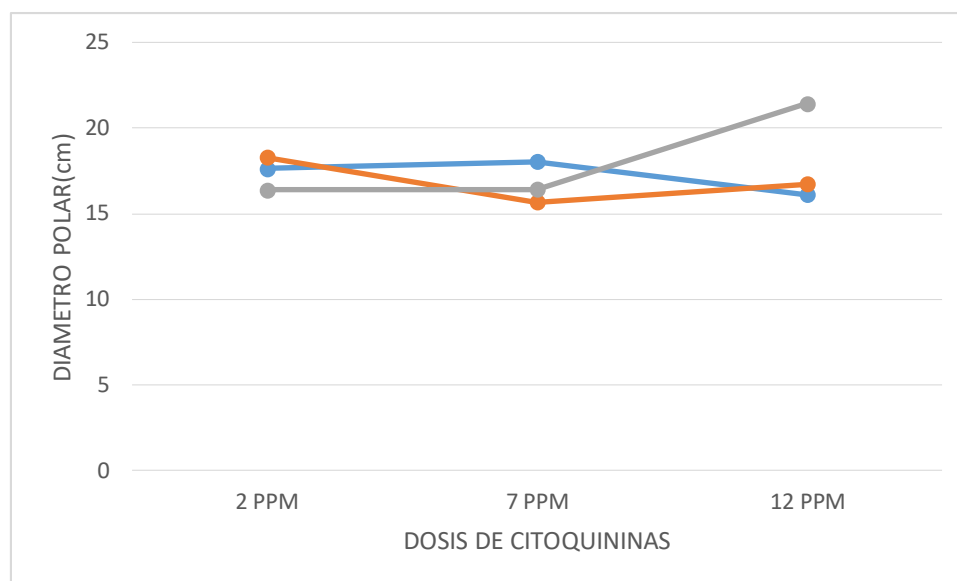


Figura 4.14: Efecto de la interacción citoquininas x giberelinas sobre el diámetro polar de los frutos (cm)

4.3.8. Número de botones y flores

Los registros de la presente observación, se muestran en los Anexos 11 y 12, que corresponden a los datos originales y transformados respectivamente.

El Análisis de Varianza nos muestra una vez más, la respuesta estadística significativa ($P < 0.05$) de los tratamientos evaluados, y dentro de ellos, es el factor Dosis de Citoquininas, el que influyó en esa respuesta, al presentar significación al nivel 0.05, mientras que las restantes fuentes de variación, no obtuvieron respuesta estadística.

El coeficiente de variación, 9.91% es un valor bajo, y esto es un índice, de que los datos experimentales presentados son confiables (Cuadro 4.21).

Efecto Principal de las Citoquininas

Cuando se efectuó la prueba de comparación múltiple de Duncan_{0.05}, se observa que aplicando 07 ppm de Citoquininas, se registró el mayor número de botones y flores, 13, pero este valor fue similar al obtenido, cuando se aplicó la mayor dosis (12 ppm), pues se obtuvieron 12 botones y flores.

Solo la dosis intermedia (07 ppm), superó al número de botones y flores registrados, con la dosis menor, 11.

Para una mejor comprensión, observar el Cuadro 4.22 y la Figura 4.15.

Finalmente el promedio de las aplicaciones, lograron superar estadísticamente al Testigo, que solo obtuvo 10 botones y flores, frente a los 12 presentados por los primeros. (Véase Figura 4.16).

Cuadro 4.21 Análisis de varianza del número de botones y flores. Datos transformados \sqrt{X} .

| F. de. Variación | G.L | S.C | C.M | F _c |
|-------------------|-----|-------------|--------|----------------|
| Bloques | 3 | 0.127 | 0.042 | 0.36 ns |
| Tratamientos | -9 | -2.76 | -0.306 | (2.66 *) |
| Citoquininas | 2 | 0.865 | 0.432 | 3.75 * |
| Giberelinas | 2 | 0.129 | 0.064 | 0.55 ns |
| C x G | 4 | 1.11 | 0.277 | 2.40 ns |
| Tratam vs Testigo | 1 | 0.656 | 0.656 | 5.70 * |
| Error Experim. | 27 | 3.109 | 0.115 | |
| T O T A L | -39 | C.V= 9.91 % | | |

ns= No significativo * = Significación estadística al nivel 0.05 de probabilidad

Cuadro 4.22: prueba de duncan_{0.05} para los efectos principales de citoquininas y giberelinas e interacción: C x G y comparación tratamiento vs testigo, sobre el número de botones y flores.

| CITOQUININAS (ppm) | GIBERELINAS (ppm) | | | EFECTO PRINCIPAL DE LAS CITOQUININAS |
|-------------------------------------|-------------------|---------|---------|--------------------------------------|
| | 5 (G1) | 10 (G2) | 15 (G3) | |
| 2 (C1) | 10 | 11 | 11 | 11 B |
| 7 (C2) | 12 | 14 | 14 | 13 A |
| 12 (C3) | 15 | 13 | 10 | 12 AB |
| EFECTO PRINCIPAL DE LAS GIBERELINAS | 12 a | 13 a | 12 a | |
| TRATAMIENTOS vs TESTIGO | 12 a 10 b | | | |

NOTA: Tratamientos que tienen la misma letra son iguales estadísticamente, en caso contrario son diferentes. Letras Mayúsculas para comparaciones verticales, Letras Minúsculas para comparaciones horizontales.

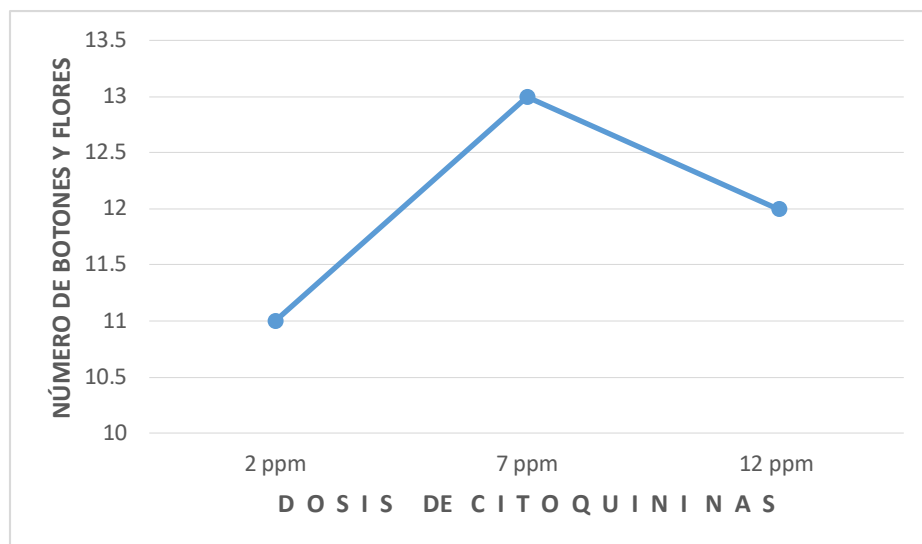


Figura 4.15: Efecto de las dosis de citoquininas sobre el número de botones y flores.

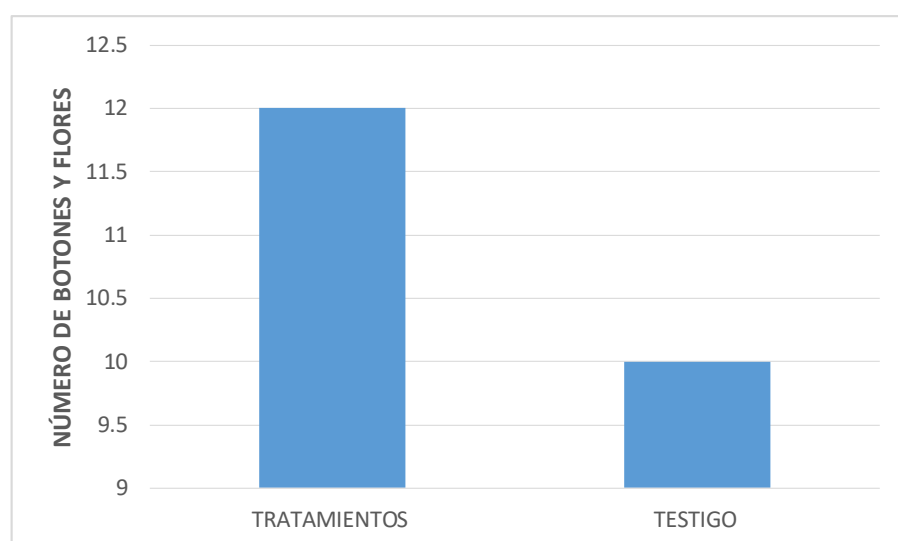


Figura 4.16: Comparación promedio de tratamientos vs testigo sobre el número de botones y flores

4.3.9. Número de flores caídas

Los datos originales y transformados de la presente característica, se pueden apreciar en los Anexos 13 y 14.

Cuando se efectuó el análisis de Varianza, se aprecia el mismo patrón de respuesta, que se ha manifestado mayormente, durante el estudio de todas las observaciones experimentales, es decir se muestran diferencias estadísticas al nivel 0.05 entre los tratamientos evaluados; influyendo principalmente en esta respuesta, las dosis de Citoquininas, quienes presentaron diferencias estadísticas, al mismo nivel señalado anteriormente, mientras que las demás fuentes de variación, no reportaron significación alguna (Observar Cuadro 4.23).

El Coeficiente de Variación fue de 12.6%, valor bajo y por tanto la información presentada, es completamente confiable.

Efecto Principal de las Citoquininas

En la presente observación es pertinente señalar, que los valores más bajos, serán los mejores, puesto que no es conveniente tener un alto número de flores caídas, puesto que ellas influirán en un menor rendimiento o producción de papaya.

La prueba Duncan_{0.05} nos muestra, que la dosis intermedia ensayada de Citoquininas (07 ppm), sería la mejor, pues con ella solo hubo cinco flores caídas, mientras que la mayor dosis (12 ppm) reportó la mayor cantidad de flores caídas, 07, por tanto ella, no es la mejor.

La menor dosis (02 ppm) tuvo respuesta estadística similar, a la dosis de 07 ppm, pues solo hubo seis flores caídas. Mayores detalles se pueden apreciar, observando el Cuadro 4.24 y la Figura 4.17.

La no significancia de las restantes fuentes de variación, nos evita hacer mayores comentarios.

Cuadro 4.23: Análisis de varianza del número de flores caídas. Datos transformados \sqrt{X} .

| F. de. Variación | G.L | S.C | C.M | F _c |
|-------------------|-----|--------------|--------|----------------|
| Bloques | 3 | 0.185 | 0.061 | 0.70 ns |
| Tratamientos | -9 | -1.997 | -0.221 | (2.56 *) |
| Citoquininas | 2 | 0.886 | 0.443 | 5.15 * |
| Giberelinas | 2 | 0.196 | 0.098 | 1.13 ns |
| C x G | 4 | 0.856 | 0.214 | 2.48 ns |
| Tratam vs Testigo | 1 | 0.059 | 0.059 | 0.68 ns |
| Error Experim. | 27 | 2.335 | 0.086 | |
| T O T A L | -39 | C.V= 12.64 % | | |

ns= No significativo * = Significación estadística al nivel 0.05 de probabilidad

Cuadro 4.24 prueba de duncan_{0.05} para los efectos principales de citoquininas y giberelinas e interacción: C x G y comparación tratamiento vs testigo, sobre el número de flores caídas.

| CITOQUININAS (ppm) | GIBERELINAS (ppm) | | | EFECTO PRINCIPAL DE LAS CITOQUININAS |
|-------------------------------------|-------------------|---------|---------|--------------------------------------|
| | 5 (G1) | 10 (G2) | 15 (G3) | |
| 2 (C1) | 5 | 6 | 6 | 6 AB |
| 7 (C2) | 4 | 5 | 5 | 5 A |
| 12 (C3) | 8 | 5 | 7 | 7 B |
| EFECTO PRINCIPAL DE LAS GIBERELINAS | 6 a | 5 a | 6 a | |
| TRATAMIENTOS vs TESTIGO | 6 a | | 5 b | |

NOTA: Tratamientos que tienen la misma letra son iguales estadísticamente, en caso contrario son diferentes. Letras Mayúsculas para comparaciones verticales y Letras Minúsculas para comparaciones horizontales.

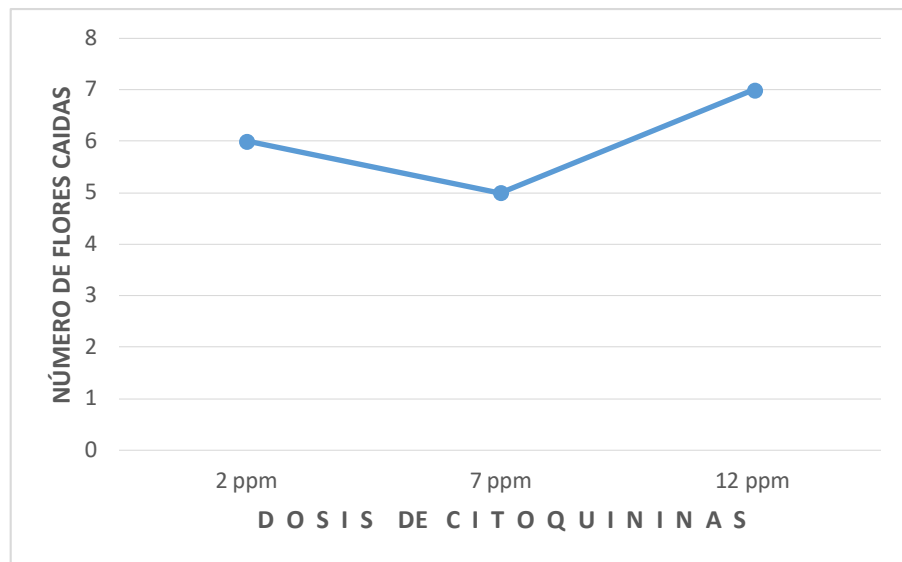


Figura 4.17: Efecto de las dosis de citoquininas sobre el número de flores caídas.

4.3.10. Análisis económico

En el Cuadro 4.25 se presenta el Análisis Económico realizado, para la presente investigación, pudiéndose deducir a partir de él, lo siguiente:

- De los diez tratamientos evaluados, dos de ellos registraron relaciones B/C negativas, -0.08 y -0.03, que correspondieron a las dosis más bajas de Citoquininas (X- Cyte, 02 ppm), combinada con las dosis de 10 y 15 ppm de Giberelinas (Ryz- Up); siendo ellos, los de más bajos rendimientos de papaya, 7,710 y 8,290 Kg.ha⁻¹ respectivamente.
- El tratamiento testigo (T₀), presentó una relación B/C de 0.22, superando ella, a las relaciones B/C de cinco tratamientos ensayados.
- La más alta relación B/C, 1.11, fue obtenida por la combinación de 12 ppm de X- Cyte (Citoquininas), con 10ppm de Ryz- Up (Giberelinas), es decir C₃ x G₂, que la que obtuvo la mayor producción de papaya; lo que nos indica, que por cada nuevo sol invertido, se obtiene una ganancia de S/. 1.11 nuevos soles.
- El Costo básico de mantenimiento para una hectárea, aparece en el Anexo 16, que incluye: Mano de Obra, Insumos agrícolas, Canon de agua, Guardianía, Envases, Viáticos, entre otros, además de Gastos financieros (10%), haciendo un total de S/. 9,670.00 nuevos soles.

Cuadro 4.25: Análisis económico

| TRATAMIENTOS | CLAVE | RENTD. (Kg/ha) | INGRESOS (S/.) | COSTO BÁSICO (S/.) | COSTO DE APLICACIÓN (S/.) | COSTO TOTAL (S/.) | UTILIDADES (S/.) | B/C |
|--|--------------------------------|-------------------|-------------------|--------------------------|---------------------------------|-------------------------|---------------------|-------|
| 1.- X- Cyte (2 ppm)+ Ryz-Up (5 ppm) | C ₁ xG ₁ | 9,890 | 11,868 | 9,670 | 105 | 9,775 | 2,093 | 0.21 |
| 2.- X- Cyte (2 ppm)+ Ryz-Up (10 ppm) | C ₁ xG ₂ | 7,710 | 9,252 | 9,670 | 355 | 10,025 | -773 | -0.08 |
| 3.- X- Cyte (2 ppm) + Ryz-Up (15 ppm) | C ₁ xG ₃ | 8,290 | 9,948 | 9,670 | 605 | 10,275 | -327 | -0.03 |
| 4.- X- Cyte (7ppm) + Ryz-Up (5 ppm) | C ₂ xG ₁ | 9,050 | 10,860 | 9,670 | 110 | 9,780 | 1,080 | 0.11 |
| 5.- X- Cyte (7 ppm) + Ryz-Up (10ppm) | C ₂ xG ₂ | 13,140 | 15,768 | 9,670 | 360 | 10,030 | 5,738 | 0.57 |
| 6.- X- Cyte (7 ppm) + Ryz-Up (15 ppm) | C ₂ xG ₃ | 14,070 | 16,884 | 9,670 | 610 | 10,280 | 6,604 | 0.64 |
| 7.- X- Cyte (12 ppm) + Ryz-Up (5 ppm) | C ₃ xG ₁ | 8,900 | 10,680 | 9,670 | 120 | 9,790 | 890 | 0.09 |
| 8.- X- Cyte(12 ppm) + Ryz-Up (10 ppm) | C ₃ xG ₂ | 17,720 | 21,264 | 9,670 | 370 | 10,040 | 11,224 | 1.11 |
| 9.- X- Cyte (12 ppm) + Ryz-Up (15 ppm) | C ₃ xG ₃ | 12,440 | 14,928 | 9,670 | 620 | 10,290 | 4,638 | 0.45 |
| 10.- Testigo | T ₀ | 9,860 | 11,832 | 9,670 | ... | 9,670 | 2,162 | 0.22 |

NOTA: Precio de 1 Kg de papaya= S/. 1.20 nuevos soles

Costo básico de mantenimiento 1 hectárea= S/. 9,670.00

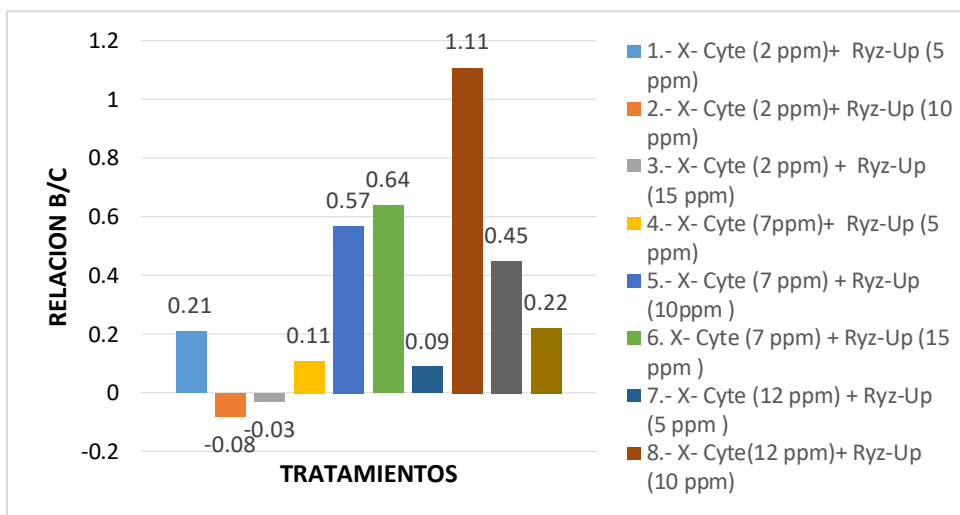


Figura 4.18: Relación beneficio costo.

CAPITULO V

CONCLUSIONES

Bajo las condiciones, en que se ha realizado el presente experimento, se pudo llegar a las siguientes conclusiones:

- Las dosis de Citoquininas (X-Cyte) ensayadas, fue el factor que mejor influencia tuvo, en las respuestas de las observaciones experimentales, con la excepción de Peso de fruto, Número de frutos caídos y los Diámetros Ecuatorial y Polar; destacando la dosis de 12 ppm, pues con ella se obtuvo el mayor rendimiento de papaya, 13.02 tm.ha⁻¹.
- Las dosis de Giberelinas (Ryz-Up) estudiadas, prácticamente no tuvieron mayor incidencia en el experimento, puesto que ninguna característica estudiada, presentó significación estadística, con la única excepción del número de frutos cosechados.
- Solamente en tres observaciones, se encontró significación estadística, en la interacción C x G: Peso de fruto, Número de frutos cuajados y Diámetro polar de ellos, lo cual implica, que ambos factores, actúan en forma conjunta, sobre dichas características.
- El componente, de mayor influencia sobre el rendimiento de papaya, fue el número de frutos cosechados, existiendo una relación directa entre ellos.
- Los tratamientos (Aplicaciones) solamente superaron estadísticamente al Testigo, en la característica Número de botones y flores.
- La mejor combinación resulto ser C₃ x G₂ (X- Cyte 12ppm + Ryz- Up 10ppm) puesto que con ella se obtuvo la mayor relación B/C = 1.11 que a su vez es la de mayor rendimiento, 17720 kg.

CAPITULO VI

RECOMENDACIONES

- Se recomienda repetir el presente trabajo de investigación, en zonas similares con la finalidad de corroborar los resultados obtenidos, a fin de poderlos transferir a los agricultores, que se dedican a este cultivo.
- Promover e incentivar entre los agricultores, la siembra de papaya, dada su gran demanda y aceptación, por parte de los consumidores como fruta seca o para industria.
- Debido a que los rendimientos de papaya obtenidos, fueron bastante satisfactorios, este cultivo podría ser una alternativa más entre los agricultores de la zona de Cieneguillo.

CAPITULO VII

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agromatica (Agricultura e información sobre el huerto). (2016). *Las citoquininas y las hormonas vegetales*. Obtenido de <http://www.agromatica.es/citoquininas-en-las-plantas/>
- Arguello, J. R. (2016). Analisis de suelo. (M. E. Imán, Entrevistador)
- BAYER. (s.f.). *Ficha tecnica, Ryz Up*.
- Bio sembrios EIRL. (2016). *Manejo delcultivo de papaya*. Obtenido de http://www.biosembrios.com/2012/09/manejo-del-cultivo-de-papaya_5728.html
- CALDERON. (1987). *manual del fruticultor moderno* (primera ed., Vol. volumen 6). mexico.
- Centro nacional de tecnologia agropecuaria y forestal. (2010). Guia tecnica del cultivo de papaya. *CENTA - Centro Nacional de Tecnología*, 40.
- Cevallos, I. C. (2016). *SildeShare*. Obtenido de <http://es.slideshare.net/zoreja/aplicacin-de-citoquininas-y-etileno-en-la-agricultura>
- COGGINS, H.Z, E., HIELD, & W.W, J. (1963). *Navel oranges rind strining Reduce by gibberelina GA3*.
- CÓRDOVA, E. A. (Diciembre de 2010). *CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECURIO Y FORESTAL -[CENTA]*. Obtenido de [http://www.centa.gob.sv/docs/guias/frutales/GUIA%20CULTIVO%20PAPAYA.p](http://www.centa.gob.sv/docs/guias/frutales/GUIA%20CULTIVO%20PAPAYA.pdf)
df

CORDOVA, I. S. (2005). *Efecto de un fitorregulador y un fertilizante foliar sobre el fruto de los cultivares de mango (mangifera indica L) en tratamiento pós-cosecha*. Piura, Perú: Universidad Nacional de Piura.

Departamento de suelos, Agronomía, UNP. (2016). *Análisis físico químico del suelo*. Piura.

EAKS, I. a. (1959). *Rind Strining and Break Down of navel Orange, Calif.* California.

FICHA TECNICA Stoller, X-cyte. (s.f.). *Diccionario de especialidades agroquímicas*.

FONTAGRO. (2015). *FONDO REGIONAL DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA*.

HORTICULTIVOS. (noviembre de 2016). (E. A. C.V., Ed.) Obtenido de <http://www.horticultivos.com/4990/aplicacion-hormonas-vegetales/>

INFOAGRO. (1997). *El cultivo de papaya*. Obtenido de http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tropicales/papaya.htm

Linneo, C. (1753). *Carica papaya*. Species Plantarum .

monografias.com S.A. (s.f.). *La papaya*. Lima, Perú.

RAMOS, J. A. (2004). *Efecto de la aplicación de algunos fitorreguladores y otros fertilizantes foliares en el aumento del tamaño del fruto del mango (mangifera indica L) Cv. Haden en la irrigación y colonización San Lorenzo*. San Lorenzo, Tambogrande, Piura: Universidad nacional de Piura.

RAMOS, J. C. (2000). *Efecto del ácido giberélico y tiempo de remojo sobre la germinación de la semilla de papaya (carica papaya L) Var. criolla*. Piura, Perú: Universidad Nacional de Piura.

RODO, A. C. (2000). *Efecto del ácido giberélico y la refrigeración de frutos de banano (musa acuminata) Cv. cavendish gigante en post - cosecha*. Piura, Perú: Universidad Nacional de Piura.

Tijero, R. F. (1992). *Manual El cultivo del papayo en el peru*. Lima: Ediciones Fundeagro.

URBINA. (2012). *Efecto de fitorreguladores y hormonas*. Obtenido de www.urbinvinos.blogspot.com

Valencia, u. p. (2003). *fitorreguladores*. Obtenido de [http://www.euita.upv.es/varios/biologia/temas/tema_14.htm#Las giberelinas](http://www.euita.upv.es/varios/biologia/temas/tema_14.htm#Las%20giberelinas).

VIDARTE. (1994). *Efecto del acido giberelico en la conservación de frutos de plátano (musa sapientum cv cavendish)*. Piura: tesis Universidad Nacional de Piura.

WEAVER. (1989). *Regulaadores de crecimiento de plantas n agricultura* (PRIMERA ed.). Mexico.

wikipedia. (2013). *fitorregulador*.

wikipedia. (2015). *citoquininas*.

wikipedia. (2016). *Giberilinas*.

CAPITULO VIII

ANEXOS

ANEXO 01. Rendimiento de papaya (tm.ha⁻¹)

| BLOQUE | 02 ppm | | | 07 ppm | | | 12 ppm | | | TOTAL SIN TESTIGO | TESTIGO | TOTAL CON TESTIGO |
|--------------|-------------------|--------------|-------------|-------------------|--------------|--------------|-------------------|--------------|--------------|-------------------------|--------------|-------------------------|
| | 05 ppm | 10 ppm | 15 ppm | 05 ppm | 10 ppm | 15 ppm | 05 ppm | 10 ppm | 15 ppm | | | |
| I | 10.37 | 8.93 | 15.00 | 9.54 | 14.56 | 13.61 | 9.64 | 19.71 | 22.62 | 123.98 | 17.78 | 141.76 |
| II | 10.55 | 5.42 | 5.69 | 9.19 | 9.61 | 19.82 | 5.87 | 16.11 | 7.88 | 90.14 | 7.33 | 97.47 |
| III | 7.56 | 5.80 | 7.73 | 11.22 | 7.28 | 11.48 | 8.76 | 15.68 | 11.10 | 86.61 | 8.07 | 94.68 |
| IV | 11.06 | 10.67 | 4.74 | 6.24 | 21.12 | 11.35 | 11.31 | 19.37 | 8.16 | 104.02 | 6.25 | 110.27 |
| Σ | 39.54 | 30.82 | 33.1 | 36.19 | 52.57 | 56.26 | 35.58 | 70.87 | 49.76 | 404.75 | 39.43 | 444.18 |
| PROM | 9.89 | 7.71 | 8.29 | 9.05 | 13.14 | 14.07 | 8.90 | 17.72 | 12.44 | | | 11.10 |
| CITOQUININAS | 103.52 X:8.63 | | | 145.02 X:12.0 | | | 156.21 X:13.02 | | | | | |
| GIBERELINAS | 111.31 X: 9.28 | | | 154.26 X:12.86 | | | 139.18 X:11.60 | | | | | |

ANEXO 02. Peso individual de frutos (Kg).

| BLOQUE | 02 ppm | | | 07 ppm | | | 12 ppm | | | TOTAL SIN TESTIGO | TESTIGO | TOTAL CON TESTIGO |
|--------------|------------------|-------------|-------------|-----------------|-------------|-------------|-----------------|-------------|-------------|-------------------------|-------------|-------------------------|
| | 05 ppm | 10 ppm | 15 ppm | 05 ppm | 10 ppm | 15 ppm | 05 ppm | 10 ppm | 15 ppm | | | |
| I | 1.24 | 1.79 | 1.57 | 1.36 | 1.17 | 0.85 | 1.17 | 1.61 | 2.07 | 12.83 | 1.64 | 14.47 |
| II | 0.83 | 0.75 | 0.71 | 0.97 | 0.91 | 1.13 | 0.44 | 1.04 | 1.77 | 8.55 | 1.65 | 10.20 |
| III | 1.52 | 0.48 | 0.77 | 1.26 | 0.55 | 0.86 | 1.21 | 1.24 | 1.90 | 9.79 | 0.50 | 10.29 |
| IV | 1.17 | 1.80 | 1.14 | 1.74 | 1.31 | 0.97 | 0.93 | 1.95 | 1.14 | 12.15 | 0.88 | 13.03 |
| Σ | 4.76 | 4.82 | 4.19 | 5.33 | 3.94 | 3.81 | 3.75 | 5.84 | 6.88 | 43.32 | 4.67 | 47.99 |
| PROM | 1.19 | 1.21 | 1.05 | 1.33 | 0.99 | 0.95 | 0.94 | 1.46 | 1.72 | | 1.17 | 1.20 |
| CITOQUININAS | 13.77 X: 1.15 | | | 13.08 X:1.09 | | | 16.47 X:1.37 | | | | | |
| GIBERELINAS | 13.84 X:1.15 | | | 14.60 X:1.22 | | | 14.88 X:1.24 | | | | | |

ANEXO 03. Número de frutos cosechados. Datos originales.

| BLOQUE | 02 ppm | | | 07 ppm | | | 12 ppm | | | TOTAL SIN TESTIGO | TESTIGO | TOTAL CON TESTIGO |
|--------------|---------------|-------------|-------------|--------------|-------------|-------------|--------------|-------------|-------------|-------------------------|-------------|-------------------------|
| | 05 ppm | 10 ppm | 15 ppm | 05 ppm | 10 ppm | 15 ppm | 05 ppm | 10 ppm | 15 ppm | | | |
| I | 3 | 2 | 5 | 5 | 8 | 6 | 8 | 5 | 3 | 45 | 8 | 53 |
| II | 6 | 3 | 3 | 5 | 8 | 6 | 2 | 9 | 2 | 44 | 3 | 47 |
| III | 3 | 2 | 4 | 4 | 9 | 7 | 3 | 5 | 2 | 39 | 3 | 42 |
| IV | 2 | 4 | 1 | 2 | 9 | 2 | 5 | 4 | 3 | 32 | 2 | 34 |
| Σ | 14 | 11 | 13 | 16 | 34 | 21 | 18 | 23 | 10 | 160 | 16 | 176 |
| PROM | 3.50 | 2.75 | 3.25 | 4.00 | 8.50 | 5.25 | 4.50 | 5.75 | 2.50 | | 4.00 | 4.40 |
| CITOQUININAS | 38 X: 3.16 | | | 71 X:5.91 | | | 51 X:4.25 | | | | | |
| GIBERELINAS | 48 X:4.00 | | | 68 X:5.66 | | | 44 X:3.66 | | | | | |

ANEXO 04: Número de frutos cosechados. Datos transformados \sqrt{X}

| BLOQUE | 02 ppm | | | 07 ppm | | | 12 ppm | | | TOTAL SIN TESTIGO | TESTIGO | TOTAL CON TESTIGO |
|--------------|-----------------|-------------|-------------|-----------------|--------------|-------------|-----------------|-------------|-------------|-------------------------|-------------|-------------------------|
| | 05 ppm | 10 Ppm | 15 ppm | 05 ppm | 10 ppm | 15 ppm | 05 ppm | 10 ppm | 15 ppm | | | |
| I | 1.73 | 1.41 | 2.24 | 2.24 | 2.83 | 2.45 | 2.83 | 2.24 | 1.73 | 19.70 | 2.83 | 22.53 |
| II | 2.45 | 1.73 | 1.73 | 2.24 | 2.83 | 2.45 | 1.41 | 3.00 | 1.41 | 19.25 | 1.73 | 20.98 |
| III | 1.73 | 1.41 | 2.00 | 2.00 | 3.00 | 2.65 | 1.73 | 2.24 | 1.41 | 18.17 | 1.73 | 19.90 |
| IV | 1.41 | 2.00 | 1.00 | 1.41 | 3.00 | 1.41 | 2.24 | 2.00 | 1.73 | 16.20 | 1.41 | 17.61 |
| Σ | 7.32 | 6.55 | 6.97 | 7.89 | 11.66 | 8.96 | 8.21 | 9.48 | 6.28 | 73.32 | 7.70 | 81.02 |
| PROM | 1.83 | 1.64 | 1.74 | 1.97 | 2.92 | 2.24 | 2.05 | 2.37 | 1.57 | | 1.93 | 2.03 |
| CITOQUININAS | 20.84 X:1.74 | | | 28.51 X:2.38 | | | 23.97 X:2.00 | | | | | |
| GIBERELINAS | 23.42 X:1.95 | | | 27.69 X:2.31 | | | 22.21 X:1.85 | | | | | |

ANEXO 05. Número de frutos cuajados. Datos originales.

| BLOQUE | 02 ppm | | | 07 ppm | | | 12 ppm | | | TOTAL SIN TESTIGO | TESTIGO | TOTAL CON TESTIGO |
|----------------------|--------------|-------------|-------------|---------------|-------------|-------------|--------------|-------------|-------------|-------------------------|-------------|-------------------------|
| | 05 ppm | 10 ppm | 15 ppm | 05 ppm | 10 ppm | 15 ppm | 05 ppm | 10 ppm | 15 ppm | | | |
| I | 6 | 4 | 5 | 7 | 10 | 10 | 9 | 7 | 3 | 61 | 10 | 71 |
| II | 7 | 6 | 6 | 8 | 9 | 10 | 5 | 10 | 4 | 65 | 4 | 69 |
| III | 6 | 2 | 5 | 9 | 9 | 11 | 6 | 8 | 4 | 60 | 3 | 63 |
| IV | 5 | 7 | 3 | 4 | 11 | 5 | 8 | 4 | 3 | 50 | 3 | 53 |
| Σ | 24 | 19 | 19 | 28 | 39 | 36 | 28 | 29 | 14 | | 20 | 256 |
| PROM | 6.00 | 4.75 | 4.75 | 7.00 | 9.75 | 9.00 | 7.00 | 7.25 | 3.50 | | 5.00 | 6.40 |
| SUMA CITOQUININAS | 62 X:5.17 | | | 103 X:8.58 | | | 71 X:5.92 | | | | | |
| SUMA GIBERELINAS | 80 X:6.67 | | | 87 X:7.25 | | | 69 X:5.75 | | | | | |

ANEXO 06. Número de frutos cuajados. Datos transformados \sqrt{X} .

| BLOQUE | 02 ppm | | | 07 ppm | | | 12 ppm | | | TOTAL SIN TESTIGO | TESTIGO | TOTAL CON TESTIGO |
|--------------|-----------------|-------------|-------------|-----------------|--------------|--------------|-----------------|--------------|-------------|-------------------------|-------------|-------------------------|
| | 05 ppm | 10 ppm | 15 ppm | 05 ppm | 10 ppm | 15 ppm | 05 ppm | 10 ppm | 15 ppm | | | |
| I | 2.45 | 2.00 | 2.24 | 2.65 | 3.16 | 3.16 | 3.00 | 2.65 | 1.73 | 23.04 | 3.16 | 26.20 |
| II | 2.65 | 2.45 | 2.45 | 2.83 | 3.00 | 3.16 | 2.24 | 3.16 | 2.00 | 23.94 | 2.00 | 25.94 |
| III | 2.45 | 1.41 | 2.24 | 3.00 | 3.00 | 3.32 | 2.45 | 2.83 | 2.00 | 22.70 | 1.73 | 24.43 |
| IV | 2.24 | 2.66 | 1.73 | 2.00 | 3.32 | 2.24 | 2.83 | 2.00 | 1.73 | 20.74 | 1.73 | 22.47 |
| Σ | 9.79 | 8.51 | 8.66 | 10.48 | 12.48 | 11.88 | 10.52 | 10.64 | 7.46 | | 8.62 | 99.04 |
| PROM | 2.45 | 2.13 | 2.17 | 2.62 | 3.12 | 2.97 | 2.63 | 2.66 | 1.87 | | 2.16 | 2.48 |
| CITOQUININAS | 26.96 X:2.25 | | | 34.84 X:2.90 | | | 28.62 X:2.39 | | | | | |
| GIBERELINAS | 30.79 X:2.57 | | | 31.63 X:2.64 | | | 28.00 X:2.33 | | | | | |

ANEXO 07. Número de frutos caídos. Datos originales.

| BLOQUE | 02 ppm | | | 07 ppm | | | 12 ppm | | | TOTAL SIN TESTIGO | TESTIGO | TOTAL CON TESTIGO |
|--------------|---------------|-------------|-------------|--------------|-------------|-------------|--------------|-------------|-------------|-------------------------|-------------|-------------------------|
| | 05 ppm | 10 ppm | 15 ppm | 05 ppm | 10 ppm | 15 ppm | 05 ppm | 10 ppm | 15 ppm | | | |
| I | 2 | 2 | 0 | 2 | 2 | 4 | 1 | 2 | 0 | 15 | 2 | 17 |
| II | 1 | 3 | 3 | 4 | 2 | 3 | 3 | 1 | 3 | 23 | 2 | 25 |
| III | 3 | 1 | 1 | 5 | 0 | 4 | 3 | 3 | 2 | 22 | 3 | 25 |
| IV | 5 | 3 | 2 | 1 | 4 | 3 | 3 | 0 | 0 | 21 | 5 | 26 |
| Σ | 11 | 9 | 6 | 12 | 8 | 14 | 10 | 6 | 5 | | 12 | 93 |
| PROM | 2.75 | 2.25 | 1.50 | 3.00 | 2.00 | 3.50 | 2.50 | 1.50 | 1.25 | | 3.00 | 2.3 |
| CITOQUININAS | 26 X: 2.17 | | | 34 X:2.83 | | | 21 X:1.75 | | | | | |
| GIBERELINAS | 33 X: 2.75 | | | 23 X:1.92 | | | 25 X:2.08 | | | | | |

ANEXO 08. Número de frutos caídos. Datos transformados $\sqrt{X+1}$.

| BLOQUE | 02 ppm | | | 07 ppm | | | 12 ppm | | | TOTAL SIN TESTIGO | TESTIGO | TOTAL CON TESTIGO |
|--------------|------------------|-------------|-------------|-----------------|-------------|-------------|-----------------|-------------|-------------|-------------------------|-------------|-------------------------|
| | 05 ppm | 10 ppm | 15 ppm | 05 ppm | 10 ppm | 15 ppm | 05 ppm | 10 ppm | 15 ppm | | | |
| I | 1.73 | 1.73 | 1.00 | 1.73 | 1.73 | 2.24 | 1.41 | 1.73 | 1.00 | 14.30 | 1.73 | 16.03 |
| II | 1.41 | 2.00 | 2.00 | 2.24 | 1.73 | 2.00 | 2.00 | 1.41 | 2.00 | 16.79 | 1.73 | 18.52 |
| III | 2.00 | 1.41 | 1.41 | 2.45 | 1.00 | 2.24 | 2.00 | 2.00 | 1.73 | 16.24 | 2.00 | 18.24 |
| IV | 2.45 | 2.00 | 1.73 | 1.41 | 2.24 | 2.00 | 2.00 | 1.00 | 1.00 | 15.83 | 2.45 | 18.28 |
| Σ | 7.59 | 7.14 | 6.14 | 7.83 | 6.70 | 8.48 | 7.41 | 6.14 | 5.73 | | 7.91 | 71.07 |
| PROM | 1.90 | 1.79 | 1.54 | 1.96 | 1.68 | 2.12 | 1.85 | 1.54 | 1.43 | | 1.98 | 1.78 |
| CITOQUININAS | 20.87 X: 1.74 | | | 23.01 X:1.92 | | | 19.28 X:1.61 | | | | | |
| GIBERELINAS | 22.83 X: 1.90 | | | 19.98 X:1.67 | | | 20.35 X:1.70 | | | | | |

ANEXO 09. Diámetro ecuatorial de los frutos (cm).

| BLOQUE | 02 ppm | | | 07 ppm | | | 12 ppm | | | TOTAL SIN TESTIGO | TESTIGO | TOTAL CON TESTIGO |
|--------------|--------------------------|-------------|-------------|----------------------|-------------|-------------|----------------------|-------------|-------------|-------------------------|-------------|-------------------------|
| | 05 ppm | 10 ppm | 15 ppm | 05 ppm | 10 ppm | 15 ppm | 05 ppm | 10 ppm | 15 ppm | | | |
| I | 11.6 | 13.6 | 12.3 | 11.8 | 11.2 | 10.6 | 12.2 | 13.3 | 15.4 | 111.9 | 14.2 | 126.1 |
| II | 7.7 | 9.0 | 10.2 | 5.7 | 10.4 | 11.8 | 7.8 | 10.8 | 13.3 | 86.6 | 13.9 | 100.5 |
| III | 12.7 | 8.8 | 10.4 | 12.4 | 9.3 | 9.8 | 12.2 | 12.4 | 14.7 | 102.8 | 7.1 | 109.9 |
| IV | 9.5 | 16.0 | 12.1 | 16.2 | 10.9 | 11.5 | 10.6 | 9.9 | 11.9 | 108.7 | 10.1 | 118.8 |
| Σ | 41.5 | 47.4 | 45.1 | 46.1 | 41.8 | 43.7 | 42.8 | 46.4 | 55.2 | | 74.6 | 455.3 |
| PROM | 10.4 | 11.8 | 11.3 | 11.5 | 10.4 | 10.9 | 10.7 | 11.6 | 13.8 | | 18.6 | 113.8 |
| CITOQUININAS | 134 X: 11.17 | | | 131.6 X:10.93 | | | 144.4 X:12.03 | | | | | |
| GIBERELINAS | 130.4 X: 10.87 | | | 135.6 X:11.27 | | | 144 X:12.00 | | | | | |

ANEXO 10. Diámetro polar de los frutos (cm).

| BLOQUE | 02 ppm | | | 07 ppm | | | 12 ppm | | | TOTAL SIN TESTIGO | TESTIGO | TOTAL CON TESTIGO |
|--------------|-------------------|-------------|-------------|-----------------|-------------|-------------|----------------|-------------|-------------|-------------------------|-------------|-------------------------|
| | 05 ppm | 10 ppm | 15 ppm | 05 ppm | 10 ppm | 15 ppm | 05 ppm | 10 ppm | 15 ppm | | | |
| I | 19.9 | 20.8 | 21.0 | 20.4 | 17.6 | 16.2 | 18.3 | 17.1 | 23.9 | 175.2 | 20.1 | 195.3 |
| II | 15.7 | 16.0 | 12.2 | 19.2 | 15.0 | 15.9 | 12.5 | 17.4 | 21.9 | 145.8 | 20.4 | 166.2 |
| III | 19.3 | 15.2 | 15.2 | 16.5 | 13.6 | 17.5 | 17.6 | 17.4 | 23.0 | 155.2 | 18.0 | 173.2 |
| IV | 15.6 | 21.2 | 17.3 | 16.0 | 16.6 | 16.1 | 16.0 | 15.0 | 16.9 | 150.7 | 16.1 | 166.8 |
| Σ | 70.6 | 73.2 | 65.6 | 72.1 | 62.7 | 65.7 | 64.4 | 66.9 | 85.7 | | 74.6 | 701.5 |
| PROM | 17.6 | 18.3 | 16.4 | 18.0 | 15.7 | 16.4 | 16.1 | 16.7 | 21.4 | | 18.6 | 175.3 |
| CITOQUININAS | 209.4 X: 17.43 | | | 200.5 X:16.7 | | | 217 X:18.07 | | | | | |
| GIBERELINAS | 207.1 X: 17.23 | | | 202.8 X:16.9 | | | 217 X:18.07 | | | | | |

ANEXO 11. Número de botones y flores. Datos originales.

| BLOQUE | 02 ppm | | | 07 ppm | | | 12 ppm | | | TOTAL SIN TESTIGO | TESTIGO | TOTAL CON TESTIGO |
|--------------|----------------|--------------|--------------|----------------|--------------|--------------|----------------|--------------|--------------|-------------------------|-------------|-------------------------|
| | 05 ppm | 10 ppm | 15 ppm | 05 ppm | 10 ppm | 15 ppm | 05 ppm | 10 ppm | 15 ppm | | | |
| I | 9 | 10 | 11 | 11 | 14 | 13 | 17 | 11 | 9 | 105 | 15 | 120 |
| II | 12 | 11 | 10 | 14 | 13 | 16 | 13 | 14 | 12 | 115 | 7 | 122 |
| III | 10 | 8 | 13 | 12 | 15 | 15 | 12 | 12 | 11 | 108 | 10 | 118 |
| IV | 10 | 15 | 9 | 9 | 15 | 12 | 16 | 13 | 8 | 107 | 6 | 113 |
| Σ | 41 | 44 | 43 | 46 | 57 | 56 | 58 | 50 | 40 | | 38 | 473 |
| PROM | 10.25 | 11.00 | 10.75 | 11.50 | 14.25 | 14.00 | 14.50 | 12.50 | 10.00 | | 9.50 | 11.83 |
| CITOQUININAS | 128 X:10.67 | | | 159 X:13.25 | | | 148 X:12.33 | | | | | |
| GIBERELINAS | 145 X:12.08 | | | 151 X:12.58 | | | 139 X:11.58 | | | | | |

ANEXO 12. Número de botones y flores. Datos transformados \sqrt{X}

| BLOQUE | 02 ppm | | | 07 ppm | | | 12 ppm | | | TOTAL SIN TESTIGO | TESTIGO | TOTAL CON TESTIGO |
|--------------|------------------|--------------|--------------|-----------------|--------------|--------------|-----------------|--------------|--------------|-------------------------|--------------|-------------------------|
| | 05 ppm | 10 ppm | 15 ppm | 05 ppm | 10 ppm | 15 ppm | 05 ppm | 10 ppm | 15 ppm | | | |
| I | 3.00 | 3.16 | 3.32 | 3.32 | 3.74 | 3.61 | 4.12 | 3.32 | 3.00 | 30.59 | 3.87 | 34.46 |
| II | 3.46 | 3.32 | 3.16 | 3.74 | 3.61 | 4.00 | 3.61 | 3.74 | 3.46 | 32.10 | 2.65 | 34.75 |
| III | 3.16 | 2.83 | 3.61 | 3.46 | 3.87 | 3.87 | 3.46 | 3.46 | 3.32 | 31.04 | 3.16 | 34.20 |
| IV | 3.16 | 3.87 | 3.00 | 3.00 | 3.87 | 3.46 | 4.00 | 3.61 | 2.83 | 30.80 | 2.45 | 33.25 |
| Σ | 12.78 | 13.18 | 13.09 | 13.52 | 15.09 | 14.94 | 15.19 | 14.13 | 12.61 | | 12.13 | 136.66 |
| PROM | 3.20 | 3.30 | 3.27 | 3.38 | 3.77 | 3.74 | 3.80 | 3.53 | 3.15 | | 3.03 | 3.42 |
| CITOQUININAS | 39.05 X: 3.25 | | | 43.55 X:3.63 | | | 41.93 X:3.49 | | | | | |
| GIBERELINAS | 41.49 X: 3.46 | | | 42.40 X:3.53 | | | 40.64 X:3.39 | | | | | |

ANEXO 13. Número de flores caídas. Datos originales.

| BLOQUE | 02 ppm | | | 07 ppm | | | 12 ppm | | | TOTAL SIN TESTIGO | TESTIGO | TOTAL CON TESTIGO |
|--------------|---------------|-------------|-------------|--------------|-------------|-------------|--------------|-------------|-------------|-------------------------|-------------|-------------------------|
| | 05 ppm | 10 ppm | 15 ppm | 05 ppm | 10 ppm | 15 ppm | 05 ppm | 10 ppm | 15 ppm | | | |
| I | 4 | 6 | 6 | 4 | 4 | 3 | 8 | 4 | 7 | 46 | 6 | 52 |
| II | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 6 | 8 | 4 | 7 | 48 | 4 | 52 |
| III | 4 | 6 | 8 | 3 | 6 | 5 | 6 | 4 | 7 | 49 | 7 | 56 |
| IV | 5 | 7 | 6 | 5 | 4 | 7 | 9 | 8 | 6 | 57 | 3 | 60 |
| Σ | 18 | 24 | 24 | 17 | 18 | 21 | 31 | 20 | 27 | | 20 | 220 |
| PROM | 4.50 | 6.00 | 6.00 | 4.25 | 4.50 | 5.25 | 7.75 | 5.00 | 6.75 | | 5.00 | 5.50 |
| CITOQUININAS | 66 X: 5.50 | | | 56 X:4.66 | | | 78 X:6.50 | | | | | |
| GIBERELINAS | 66 X:5.50 | | | 62 X:5.16 | | | 72 X:6.00 | | | | | |

ANEXO 14. Número de flores caídas. Datos transformados \sqrt{X} .

| BLOQUE | 02 ppm | | | 07 ppm | | | 12 ppm | | | TOTAL SIN TESTIGO | TESTIGO | TOTAL CON TESTIGO |
|--------------|------------------|-------------|-------------|-----------------|-------------|-------------|-----------------|-------------|--------------|-------------------------|-------------|-------------------------|
| | 05 ppm | 10 ppm | 15 ppm | 05 ppm | 10 ppm | 15 ppm | 05 ppm | 10 ppm | 15 ppm | | | |
| I | 2.00 | 2.45 | 2.45 | 2.00 | 2.00 | 1.73 | 2.83 | 2.00 | 2.65 | 20.11 | 2.45 | 22.56 |
| II | 2.24 | 2.24 | 2.00 | 2.24 | 2.00 | 2.45 | 2.83 | 2.00 | 2.65 | 20.65 | 2.00 | 22.65 |
| III | 2.00 | 2.45 | 2.83 | 1.73 | 2.45 | 2.24 | 2.45 | 2.00 | 2.65 | 20.80 | 2.65 | 23.45 |
| IV | 2.24 | 2.65 | 2.45 | 2.24 | 2.00 | 2.65 | 3.00 | 2.83 | 2.45 | 22.51 | 1.73 | 24.24 |
| Σ | 8.48 | 9.79 | 9.73 | 8.21 | 8.45 | 9.07 | 11.11 | 8.83 | 10.40 | 84.07 | 8.83 | 92.90 |
| PROM | 2.12 | 2.45 | 2.43 | 2.05 | 2.11 | 2.27 | 2.78 | 2.21 | 2.60 | | 2.21 | 2.32 |
| CITOQUININAS | 28.00 X: 2.33 | | | 25.73 X:2.14 | | | 30.34 X:2.53 | | | | | |
| GIBERELINAS | 27.80 X:2.32 | | | 27.07 X:2.26 | | | 29.20 X:2.43 | | | | | |

ANEXO 15: Resumen de los datos de análisis de varianza

| | RENDIMIENTO (tm/ha) | PESO DE FRUTO (Kg) | N° DE FRUTOS COSECHADOS | N° DE FRUTOS CUAJADOS | N° DE FRUTOS CAÍDOS | DIÁMETRO ECUATORIAL (Cm) | DIÁMETRO POLAR (Cm) | N° DE FLORES Y BOTONES | N° DE FLORES CAÍDAS |
|-----------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|---|------------------------------------|---|------------------------------------|
| CITOQUININAS | * | n.s | ** | ** | n.s | ns | n.s | * | * |
| 2 PPM | 8.64 B | 1.15 A | 3 B | 5 B | 2 A | 11.16 A | 17.44 A | 11 B | 6 AB |
| 7 PPM | 12.09 A | 1.09 A | 6 A | 9 A | 3 A | 10.97 A | 16.71 A | 13 A | 5 A |
| 12 PPM | 13.02 A | 1.37 A | 5 B | 6 B | 2 A | 12.03 A | 18.08 A | 12 AB | 7 B |
| GIBERELINAS | n.s | n.s | * | n.s | n.s | n.s | n.s | n.s | n.s |
| 5 PPM | 9.28 a | 1.15 a | 4 b | 7 a | 3 a | 10.87 a | 17.26 a | 12 a | 6 a |
| 10 PPM | 12.86 a | 1.22 a | 6 a | 7 a | 2 a | 11.30 a | 16.90 a | 13 a | 5 a |
| 15 PPM | 11.60 a | 1.24 a | 4 b | 6 b | 2 a | 11.99 a | 18.08 a | 12 a | 6 a |
| C x G | n.s | * | n.s | * | n.s | n.s | ** | n.s | n.s |
| TRATAMIENTO VS TESTIGO | n.s | n.s | n.s | n.s | n.s | n.s | n.s | * | n.s |
| TRATAMIENTO | 11.24 a | 1.20 a | 4 a | 7 a | 2 a | 11.39 a | 17.41 a | 12 a | 6 a |
| TESTIGO | 9.86 a | 1.17 a | 4 a | 6 a | 3 a | 11.34 a | 18.64 a | 10 b | 5 a |

ANEXO 16: Análisis económico.**CULTIVO:** Papaya**PARCELA:** Lateral 42.19 Canal Mocho – Cieneguillo Sur.

| RUBRO | UNIDAD | N° DE UNIDADES | COSTO UNITARIO (s/.) | COSTO TOTAL (s/.) |
|------------------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------------|--------------------------|
| I. GASTOS DIRECTOS | | | | 3660 |
| A. MANO DE OBRA | | | | 3090 |
| LIMPIEZA DEL CAMPO | JORNAL | 20 | 30 | 600 |
| TRAZO DEL CAMPO EXP. | JORNAL | 3 | 30 | 90 |
| FERTIRRIEGO | JORNAL | 20 | 30 | 600 |
| APLICACIONES | JORNAL | 10 | 30 | 300 |
| OBSERVACIONES EXP. | JORNAL | 50 | 30 | 1500 |
| B. INSUMOS | | | | 570 |
| FOSFATO MONOAMONICO | Kg | 25 | 5 | 125 |
| NITRATO DE AMONIO | Kg | 50 | 2 | 100 |
| SULFATO DE POTASIO | Kg | 25 | 4.0 | 100 |
| NITRATO DE CALCIO | Kg | 10 | 4.0 | 40 |
| SETT FIX | Lt | 1 | 20 | 20 |
| VIDAN | Lt | 0.50 | 250 | 125 |
| ANTRACOL | Kg | 1 | 40 | 40 |
| QUELATOS THIS MICROMIX | Kg | 0.5 | 30 | 15 |
| X-CYTE | Lt | 1 | 101.50 | 101.50 |
| RYZ UP | Lt | 0.25 | 140 | 35 |
| II. GASTOS INDIRECTOS | | | | 5210 |
| ANÁLISIS DE SUELO | MUESTRA | 1 | 70 | 70 |
| MOVILIDAD Y VIÁTICOS | DÍA | 60 | 50 | 3000 |
| CANON DE AGUA | 8000 m ³ | | 0.03 | 1000 |
| GUARDIANÍA Y CARGUÍO | JORNAL | 30 | 30 | 1000 |
| ENVASES | CAJA | 1000 | 10 | 306 |
| COSTO TOTAL | | | | 8870 |

Resumen de gastos para el cultivo de papaya

| | |
|----------------------|-----------|
| 1. Mano de obra | S/. 3090 |
| 2. Insumos | S/. 570 |
| 3. Gastos indirectos | S/. 5210 |
| | <hr/> |
| SUB TOTAL | 8,870 |
| + | |
| COSTOS FINANCIEROS | 800 |
| | <hr/> |
| | S/. 9,670 |

ANEXO 17: Análisis de suelo



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

FACULTAD DE AGRONOMIA

Departamento Académico de Suelos



ANALISIS DE SUELO

Solicitante : María Esther Barboza Imán
Procedencia : Cieneguillo Sur - Sullana
Fecha : Piura, 21 de abril 2017

| Determinaciones | |
|-----------------------------------|--------------|
| Cond. Eléct. (dS/m). | 0.80 |
| pH (1:2.5) | 8.10 |
| Calcáreo (% CaCO ₃) | 5.36 |
| Materia Orgánica (%) | 0.38 |
| N total (% N) | 0.02 |
| P disponible (ppm P) | 8 |
| K asimilable (ppm K) | 100 |
| Clase Textural | Arena Franca |
| % arena | 82 |
| %Limo | 10 |
| % arcilla | 08 |
| C.I.C. meq/100g | 5.56 |
| Cationes cambiables (meq/100 g.s) | |
| Ca | 4.50 |
| Mg ⁺⁺ | 0.70 |
| K ⁺ | 0.23 |
| Na ⁺ | 0.13 |

Nota: Muestra tomada por el usuario.

/RPNR.Sec.DAS

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE AGRONOMIA
DPTO. ACADEMICO DE SUELOS
Ing° José Renato Argueta
JEFE

Figura 8.1: Croquis del campo experimental

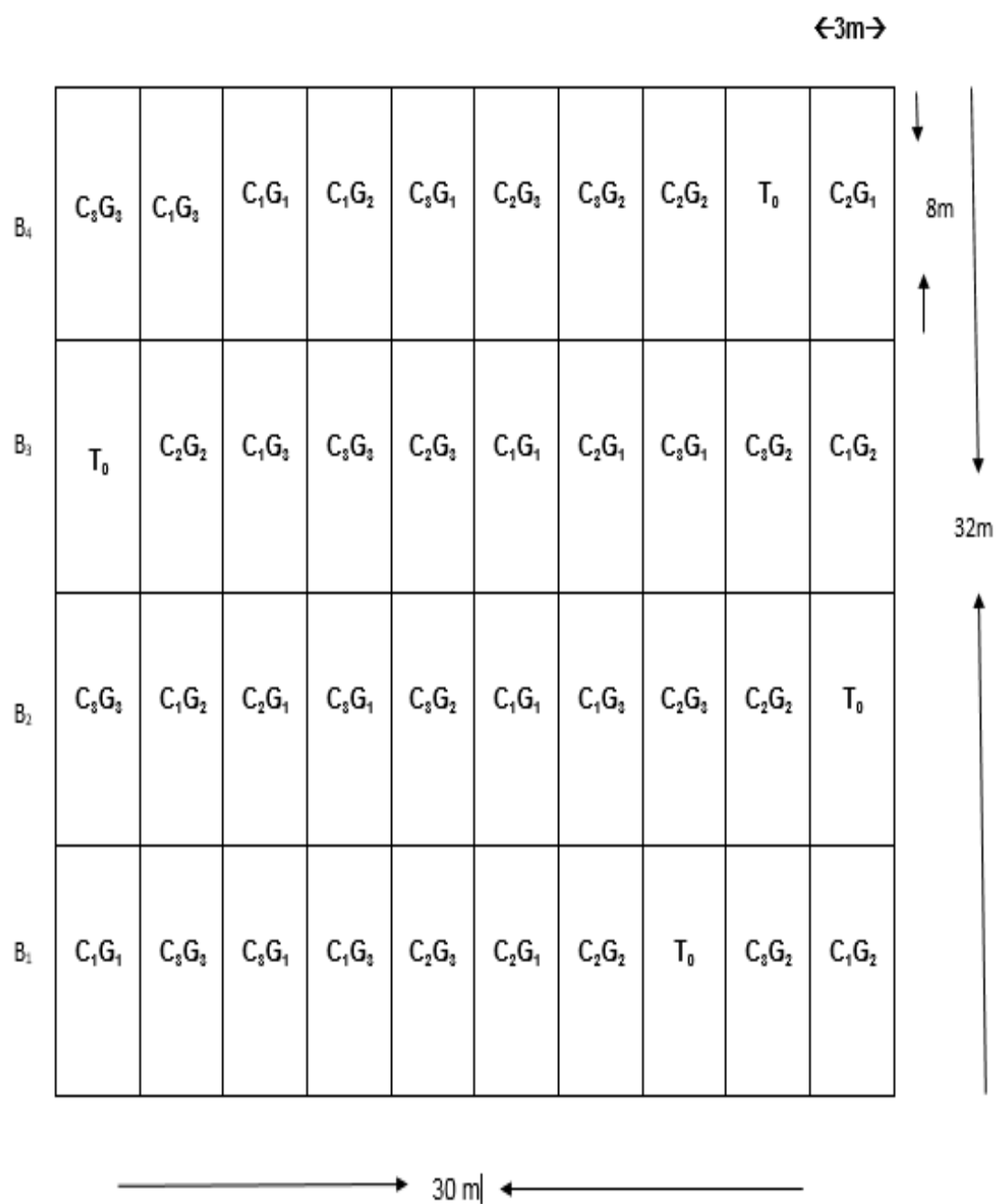
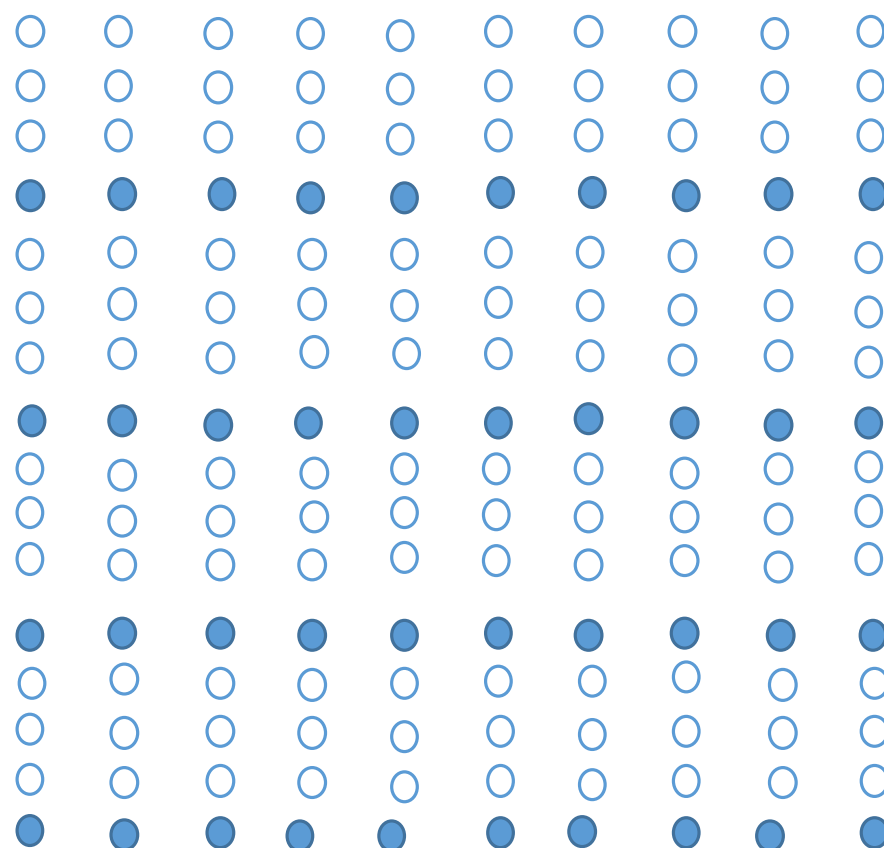


Figura 8.2: Distribución de plantas por tratamiento



LEYENDA

- Plantas evaluadas
- Plantas sin evaluar

MATERIALES USADOS

Figura 8.3: Estacas



Se usaron estacas con distintos colores para cada bloque

- Bloque n° 1
- Bloque n° 2
- Bloque n° 3
- Bloque n° 4

Figura 8.4: Productos aplicados en el campo experimental.

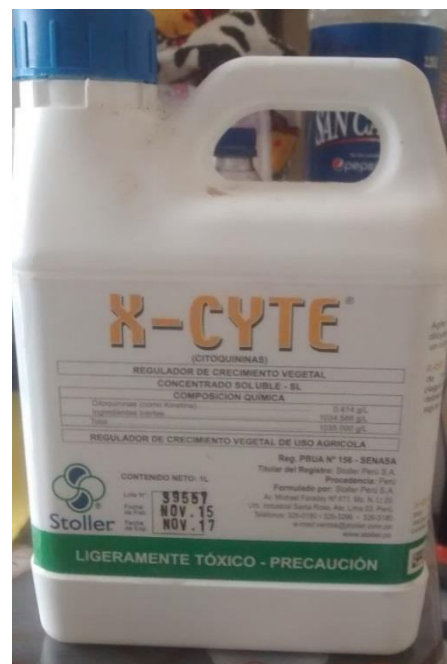


Figura 8.5: Materiales usados en campo para evaluación.



- ✓ Cuaderno de apuntes
- ✓ Lápiz
- ✓ Balanza digital
- ✓ Vernier

CAMPO EXPERIMENTAL Y EVALUACIONES

Figura 8.6: selección de las plantas



Se realizó la selección del campo experimental con las respectivas plantas, marcándolas con cintas de colores para cada bloque.

Figura 8.7: Evaluación de plantas seleccionadas.



Luego de la selección de las plantas a evaluar se procedió a hacer la primera evaluación antes de la aplicación de los fitorreguladores.

Figura 8.8: Aplicación del producto



Se realizó la aplicación de producto (citoquininas y giberelinas) con las respectivas dosis para cada tratamiento en una mochila.

Figura 8.9: Cosecha



Figura 8.10: Evaluación de la cosecha



Se cosecho desde el inicio hasta el último fruto evaluado se pesó cada fruto y se midió.

Figura 8.11: Evaluación del diámetro ecuatorial del fruto.



Figura 8.12: Evaluación del diámetro polar del fruto.



Figura 8.13: Peso del fruto

